



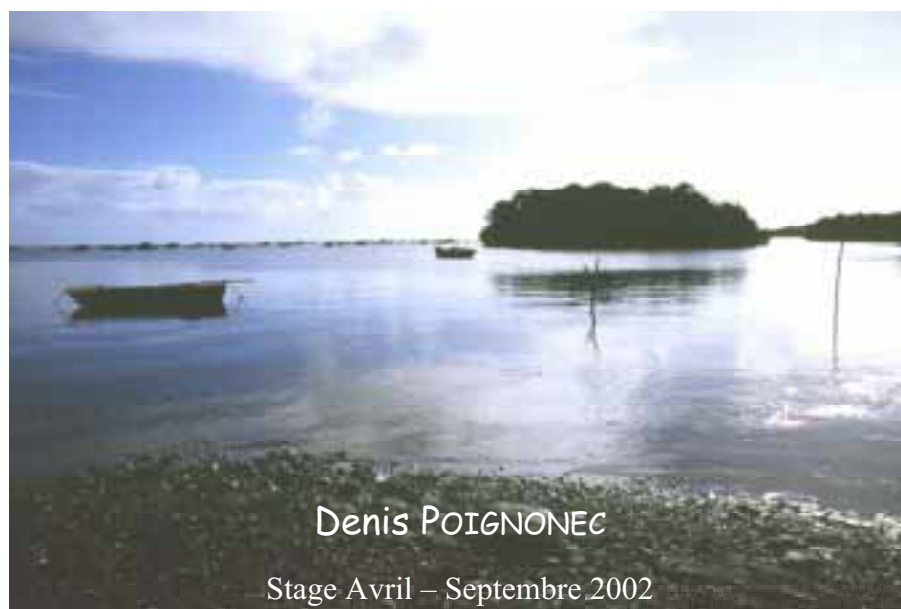
DEPARTEMENT HALIEUTIQUE



NOUVELLE-CALÉDONIE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES D'INGENIEUR *Spécialisation Halieutique*

Proposition d'une démarche pour le développement d'indicateurs de suivi de l'état des ressources récifo-lagonaires et de leurs usages
Application aux communautés ichthyologiques de la partie lagonaire de la zone d'impact d'un projet minier en Province Nord de la Nouvelle-Calédonie



Responsable scientifique : Jocelyne FERRARIS

Enseignant Responsable : Guy FONTENELLE

Remerciements

Au terme de 6 mois passés à l'IRD de Nouméa, je tiens à remercier toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont scientifiquement, financièrement ou moralement contribué à l'aboutissement de ce rapport.

Je désire remercier Christian COLIN, directeur de l'Institut de Recherche pour le Développement en Nouvelle-Calédonie, pour m'avoir accueilli au sein de son centre.

Je remercie mon maître de stage, Jocelyne FERRARIS. Je lui suis gré de m'avoir fait confiance tout au long de ce stage de fin d'étude et d'avoir entrepris les diverses démarches pour son bon déroulement, son soutien, son aide et sa patience m'ont permis de réaliser ce rapport.

Je remercie mon enseignant responsable Guy FONTENELLE, sans qui ce stage n'aurait pas eu lieu.

Je remercie Michel KULBICKI, Gérard MOU-THAM et l'ensemble du Team CoRéUs pour leur soutien, leurs conseils, leurs aides et surtout leur bonne humeur.

Merci aussi à Martin BOUCHER, directeur du service environnement de Falconbridge NC, ainsi qu'à Sébastien SARRAMEGNA, sans qui toute la partie application et cadre d'étude de ce travail n'aurait pu se faire.

Je remercie également Nathalie BAILLON, directrice du service des pêches de la Province Nord, Christian QUIDET et Zacharie MOENTEAPO, pour leur précieuse aide au cours des enquêtes.

Je remercie Pierre LABROSSE, conseiller pour la gestion de la pêche en milieu récifal, pour son aide, ses renseignements et ses conseils.

Je remercie également André PAGE, pour m'avoir fourni les données ITSEE qui m'ont permis de mettre en place les enquêtes.

Je tiens également à remercier tous les chercheurs, étudiants et autres personnes de l'IRD et tous celles et ceux que je ne peux citer ici et qui contribuent à faire régner une ambiance chaleureuse et amicale dans ce centre.

Enfin, je tiens tout particulièrement à remercier les habitants du Loft : Mathieu, pour tout ce que nous avons partagé, Cac, pour sa ténacité à vouloir plonger et son sourire, Flo, pour son ordre, Sandrine, pour sa patience et son optimisme, Vincent, pour m'avoir supporté le matin, Aurore, pour ses tenues du matin et son sourire charmeur, Grégoire, pour sa bonne humeur, Violaine, pour son regard calme et doux, Julien, pour ses discussions, Mélissa, pour sa dextérité à manier une tondeuse, Nora, pour son éternel sourire, Thierry, pour son sens du rythme. Merci à tous les autres : Guénolé, pour son aide précieuse et surtout sa patience, Aurélien, pour ses délires photographiques, Julie, pour ses rires, Lucie, pour ses chansons, Julien et Laurent, pour leur sympathie, Nana, pour son amitié malgré le peu de temps passé ensemble, Bénédicte pour sa promptitude à se mettre à l'eau sur l'îlot Canard, Céline, pour sa gentillesse, et les autres ...

Merci à la famille CORNUET pour m'avoir si gentiment reçu.

MERCI ET A BIENTOT

Introduction	2
I. Matériels et Méthodes	6
A. Présentation des études de référence	6
B. Proposition d'une méthode de synthèse	7
C. Sélection des indicateurs de l'état de la ressource récifo-lagonaire	8
1. Définitions	8
2. Démarche de détermination des indicateurs	9
D. Evaluation des indicateurs	9
1. Test de faisabilité	9
2. Enquêtes de population	10
II. Résultats	12
A. Synthèse des connaissances sur les ressources halieutiques en Province Nord de la Nouvelle-Calédonie	12
1. Tableaux de synthèse	12
2. Synthèse des résultats des études en Province Nord	15
3. Cas de la zone d'impact du projet Koniambo	22
B. Proposition d'indicateurs de suivi de l'état de la ressource dans la zone d'impact du Projet Koniambo	22
1. Domaine Biologique	22
2. Domaine des Pêches	24
3. Domaine Consommation	28
C. Le questionnaire d'enquête	30
D. Résultats des enquêtes	30
1. Analyse des questionnaires	31
2. Principaux résultats des enquêtes	33
E. Résultats des indicateurs	35
1. Domaine des pêches	35
2. Domaine Consommation	38
III. Discussion	39
Conclusion	43
Bibliographie	44
Annexes	

Introduction

Les ressources de la zone côtière des pays et états insulaires du Pacifique sont encore mal connues. Pourtant elle joue un rôle majeur dans l'économie locale comme source de protéines et désormais de plus en plus comme source de loisir.

Au niveau biologique, cet écosystème est caractérisé par une très grande **richesse spécifique**. A cette biodiversité s'ajoute une hétérogénéité spatiale et temporelle importante. Ceci est accentué par des phénomènes naturels aléatoires. Cette **variabilité spatio-temporelle** se retrouve aussi bien à grande échelle (phénomènes ENSO, cyclones, ...) qu'à plus petite échelle (variabilité au sein des milieux coralliens, dans les recrutements de vertébrés et d'invertébrés, ...).

Au niveau de l'exploitation et de l'utilisation des ressources marines, ces milieux insulaires sont principalement caractérisés par la présence d'une pêcherie vivrière très importante. Parallèlement à cet aspect de l'utilisation des ressources, se développe un côté récréatif. Toutefois les limites entre la pêche professionnelle, de plaisance et vivrière sont souvent floues. Parallèlement ces pêches sont souvent mal (pêche professionnelle), voire non-structurées (pêche vivrière et pêche plaisancière). Enfin la caractéristique majeure de l'ensemble de ces formes de pêche, est qu'elles sont **éclatées, multi-engins et multi-spécifiques**. L'ensemble de ces spécificités au niveau de l'exploitation et de l'utilisation des ressources récifo-lagonaires sont renforcées par la part importante que jouent ces ressources dans les revenus et l'alimentation des foyers.

De plus, l'évolution de la pression de pêche sur les ressources est directement liée à celle du nombre d'habitants : l'augmentation de la demande globale et locale en produit de la mer incite les pêcheurs à utiliser des engins de pêche plus performants et à cibler des espèces à fortes valeurs ajoutées pour l'export. La croissance naturelle de la population, en plus du passage d'une économie vivrière à une économie marchande lié au développement du tourisme et des industries, favorise le dépeuplement de petites îles au profit d'îles plus importantes (Labrosse et al., 2000 (2)).

La **gestion durable des ressources récifo-lagonaires et de leurs usages** est donc au cœur des problématiques actuelles pour les pays insulaires.

Dans le cadre de la mise place d'un complexe métallurgique dans la Province Nord de la Nouvelle-Calédonie (figure 1), la société minière canadienne Falconbridge NC SAS (Falconbridge) s'est engagée à pratiquer le **développement durable**, c'est-à-dire la mise en oeuvre de pratiques et de politiques qui favorisent le développement économique, préservent un environnement sain et contribuent au bien-être de la population (Falconbridge, 2001).

La zone d'impact du projet Koniambo est "l'ensemble des régions géographiques dont les caractéristiques environnementales pourraient influencer la mise en place du projet" (Falconbridge, 2001). Elle est de 3 266 km² dont 1 900 km² pour la partie terrestre et côtière (en incluant les zones de mangroves) et de 1 366 km² pour la partie marine (*annexe I*). 8 000 habitants vivent sur cette zone. D'ici la mise en service de l'usine, ce chiffre est supposé doublé et quadrupler d'ici 6 ans.

L'évolution de la zone d'impact du projet Koniambo apparaît comme un cas d'étude pertinent pour les pays insulaires de la zone pacifique : c'est une portion d'un système insulaire tournée vers son lagon. De plus toute une série de nuisances directes (risque de pollutions, risque d'augmentation des apports terrigènes, ...) et indirectes (augmentation de la population et donc de l'impact anthropique, avec notamment un accroissement des rejets, de la pression de pêche, ...) est attendue sur cette zone, dès le début de la mise en place de l'usine. Au niveau du lagon, l'ensemble de ces impacts risque de se répercuter entre autre sous la forme d'une modification des paysages benthiques, voire de l'écosystème, ainsi qu'une augmentation de la pression de pêche sur les ressources côtières marines. **La mise en place de suivis est nécessaire** pour continuer l'étude d'impact sur la zone (pour l'industriel) et dans un objectif de gestion durable des ressources pour les gestionnaires.

Plusieurs questions se posent :

@ court terme, les impacts directs et indirects (mise en place d'une mine à ciel ouvert, d'une usine de traitement des minerais et l'arrivée massive de population en particulier) vont s'apparenter à un impact de type "événement catastrophique", c'est-à-dire à un impact important sur le milieu sur un court laps de temps (de l'ordre de 2-3 ans).

Comment ces modifications vont-elles se répercuter sur la ressource halieutique ? La ressource sera-t-elle capable de supporter une augmentation de la pression de pêche ou d'une quelconque forme de pollution ? Est-on capable de prévoir de combien cette pression va augmenter ? Si l'on est capable de percevoir des modifications de l'état de la ressource, ces changements sont-ils imputables uniquement à une augmentation de la pression de pêche ou à la combinaison des impacts directs et indirects lié à l'implantation du complexe minier ? Par ailleurs, la population qui va arriver va-t-elle avoir les mêmes habitudes de pêches ou habitudes alimentaires, qui risquent également de jouer sur l'état de la ressource ?

@ long terme, les impacts directs et indirects seront toujours présents sur la zone (maintient d'une pression sur la ressource) et très probablement augmenteront avec l'essor de cette région. Au niveau de la pêche il est fort probable qu'il y ait à plus ou moins longue échéance une séparation de plus en plus nette des trois types de pêche (professionnelle, vivrière et loisir), associée à des utilisations différentes de la ressource. De même l'hypothèse selon laquelle la demande en poisson dans cette zone (au niveau de la consommation) va augmenter est très plausible.

Comment la ressource va-t-elle supporter une augmentation de la pression sur le long terme ? Cela va-t-il être perceptible et comment pouvoir le mesurer ? Comment va s'effectuer l'évolution des types de pêcheurs, et quelles conséquences sur la ressource ? Sous l'hypothèse d'une augmentation de la demande en produits de la mer, quelles vont-être les conséquences sur les ressources ? Comment détecter les changements ?

Une approche qui consisterait à aborder la problématique de suivi de l'état de la ressource sous un seul angle de vue est à éviter. En effet, la confrontation des approches dans les différents domaines disciplinaires que sont la biologie, l'écologie et l'halieutique, permet d'améliorer la démarche de construction et de validation d'indicateurs mieux adaptés à la complexité des écosystèmes côtiers, de leurs ressources et de leurs usages (cf. UR_Coréus¹). Une telle vision

¹ Unité de Recherche (UR) 128 de l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), dite "CoRéUs" = "Approche écosystémique des Communautés Récifales et de leurs Usages dans le Pacifique Insulaire". Document UR_Coréus, 2001.

écosystémique aborde le problème de l'état de la ressource sous la forme d'une triptyque ressource-exploitation-utilisation.

L'étude proposée s'insère dans un cadre de **GESTION**, c'est à dire que l'utilisateur final des produits des réflexions qui vont être menées dans ce rapport est un **décideur**. L'objectif est donc de proposer des outils de gestion simples à mettre en œuvre (statistiques descriptives et monovariées, en évitant des analyses multivariées), aisément compréhensibles, interprétables et manipulables.

Cet objectif s'intègre dans une démarche de mise en place d'un **SUIVI de l'état des ressources récifo-lagonaires**. Des **INDICATEURS** de suivi de l'état de la ressource sont proposés suite à la représentation sous la forme d'une **SYNTHESE** de l'ensemble des connaissances accumulées sur la zone d'étude

Le cadre d'étude de la zone d'impact du projet Koniambo est utilisé pour pouvoir **proposer une méthodologie** qui sera transférable vers d'autres sites.

La méthode préconisée pour proposer des indicateurs de suivi de l'état des ressources consiste dans un premier temps à réaliser une synthèse de l'ensemble des connaissances en écologie halieutique pour la zone concernée. Une représentation simple et schématique doit pouvoir servir à la fois de référence pour le suivi, mais également permettre de dégager les variables d'états qui sont les plus susceptibles de servir d'indicateur de l'état des ressources récifo-lagonaires.

Dans le cas de la zone d'impact du projet Koniambo, la proposition de ces indicateurs a nécessité la récolte de données complémentaires par des enquêtes auprès des habitants de la zone. Ceci constitue à la fois un test de faisabilité pour les indicateurs retenus et un point zéro pour la zone concernée.

I. Matériels et Méthodes

A. Présentation des études de référence

Le matériel de base pour l'étude des ressources récifo-lagonaires de la zone d'impact du projet Koniambo est constitué de 7 principales études. Elle peuvent se répartir dans 3 grands domaines : la biologie, l'halieutique et la consommation.

- Dans le **domaine biologique/écologique**, trois études successives de 1995 à 1998 ont été menées par l'ORSTOM (désormais IRD) dans les trois lagons Nord, Ouest puis Est de la Province Nord, sur l'évaluation des ressources en poissons démersaux commerciaux (Kulbicki et al., 1996 ; Labrosse et al., 1997 ; Letourneur et al., 1997). Pour la Nouvelle-Calédonie, les *espèces d'intérêt commercial*, qui sont les espèces les plus capturées appartiennent principalement aux familles (espèces récifales) des Serranidae, Lutjanidae, Lethrinidae, Scaridae, Acanthuridae et Siganidae, ainsi que les familles des Carangidae, Haemulidae et Labridae (Letourneur et al., 2000). L'évaluation de ces stocks s'est faite principalement par comptages visuels sous-marins et par pêches expérimentales. Plus récemment et sur la zone spécifique du projet Koniambo, une Etude Environnementale de Base a été réalisée par Falconbridge (Falconbridge, 2001). L'objectif de cette étude est de définir les principaux habitats constituant la zone d'impact du projet Koniambo et de décrire les variations spatio-temporelles des différentes communautés au sein de chacun de ces habitats.
- Dans le **domaine halieutique**, deux études sur la pêche professionnelle et la pêche loisir/vivrière ont été réalisées en 2000 – 2001 (Virly, 2000, 2001), sur l'ensemble de la Nouvelle-Calédonie. Par enquêtes, il a été possible d'évaluer les principaux besoins des pêcheurs plaisancier/vivriers, ainsi que les perceptions des pêcheurs professionnels sur l'état de la ressource, du milieu et des mesures de gestion. La notion de ressource sous-entend une notion *d'utilisation*. Dans ces études dans le domaine halieutique, seuls les résultats de la Province Nord seront pris en compte.
- Enfin une enquête sur la **consommation** des ménages en poisson a été réalisée par enquête auprès de la population de la Province Nord en 1998 (Labrosse et al., 1998). Le principal objectif était d'évaluer la production halieutique de la Province Nord par le biais de la consommation.

L'ensemble de rapports et publications issus de ces études constituent donc les connaissances de base qui vont permettre de faire une synthèse du système ressource-exploitation-utilisation sur la Province Nord et si possible sur la zone d'impact du projet Koniambo.

Les objectifs de faire une synthèse de l'ensemble des études menées dans les différents domaines d'intérêt (biologique, halieutique et consommation) sont :

1. de faire un **bilan** général des connaissances accumulées sur la ressource dans la zone d'étude.
2. d'avoir une **vision schématique, simple** et claire des principaux résultats issus de l'ensemble des études réalisées sur la zone étudiée. Cette synthèse doit pouvoir être la base à laquelle un décideur doit pouvoir se référer.

3. de pouvoir faire une **liste** des différentes **méthodologies** employées, des différentes **variables** utilisées, tout en ayant une analyse critique en dégageant les **avantages** mais aussi les **inconvénients**, les **biais** et les **lacunes** qui apparaissent dans les études.
4. de pouvoir **déterminer des variables** fonctionnelles susceptibles d'être utilisées comme **indicateurs** de l'état de la ressource.

B. Proposition d'une méthode de synthèse

La démarche de synthèse proposée est basée sur la construction conjointe de deux grilles d'analyses présentées sous la forme de tableaux et de fiches de synthèse :

1 – Tableau de synthèse "Objectifs". Il confronte :

- Les études réalisées = les références des études qui sont prises en compte.
- Leurs objectifs
- Les principales méthodes/techniques utilisées pour répondre aux objectifs de l'étude
- Les avantages dégagés par l'utilisation de ces méthodes/techniques pour répondre aux objectifs de l'étude
- Les inconvénients/biais/lacunes dégagés par l'utilisation de ces méthodes/techniques pour répondre aux objectifs de l'étude

2 – Tableau de synthèse "Méthode d'analyse". Confronte pour une méthode/technique donnée :

- les études
- les méthodes/stratégies/effort d'échantillonnage
- Les variables (mesurées et calculées)
- Les avantages dus à l'utilisation de cette variable
- Les inconvénients/ biais/manques liés à l'utilisation de cette variable.

3 –Fiches de synthèse "Résultats".

- Les principaux résultats sont présentés par domaine (biologique, halieutique, consommation). Une fiche de synthèse par domaine. Les tableaux, graphiques et schémas sont privilégiés.
- Dans un deuxième temps, pour chaque domaine si possible, le cas de la zone d'étude est abordé en particulier (ici, le cas de Koné, c'est-à-dire de la zone d'impact du projet Koniambo).
- Finalement, les biais/manques ou lacunes concernant ce domaine sur la zone d'étude sont soulignés.

Le principe des deux premiers tableaux est de définir une grille simple qui permette d'analyser par le biais de critères communs plusieurs études réalisées dans des domaines différents, avec des objectifs et des méthodes variées.

Potentiellement toutes les variables mesurées peuvent être des indicateurs de l'état des ressources récifo-lagonaires. Toutefois ces deux tableaux doivent permettre de dégager celles qui sont le mieux en adéquation avec les possibilités de mise en œuvre, de facilité d'obtention, de compréhension et d'utilisation pour un décideur.

L'objectif des fiches de synthèse des résultats est de présenter les principales informations issues des rapports d'études sous la forme la plus synthétique et la plus claire possible. Cela doit pouvoir servir de base de référence pour un décideur.

C. Sélection des indicateurs de l'état de la ressource récifo-lagonaire

1. Définitions

La **RESSOURCE** est l'ensemble des espèces de poissons récifo-lagonaires, c'est-à-dire l'ensemble des poissons que l'on peut trouver dans les récifs, le lagon (ss.) et la mangrove.

L'**ETAT** des ressources récifo-lagonaires fait référence à la notion de durabilité. C'est-à-dire que la ressource sera en bon état lorsqu'elle pourra répondre aux besoins des utilisateurs présents et futurs, et inversement pour une ressource en mauvais état.

Une **VARIABLE** est définie comme étant l'élément mesuré concrètement sur le terrain.

Un **PARAMETRE** est obtenu par traitement statistique effectué sur les données observées.

On appelle **INDICATEUR** une *fonction de l'état de la ressource*, c'est-à-dire que l'évolution ou la valeur de l'indicateur doit être interprétable comme révélateur d'une variation ou d'un état significatif de la ressource.

Un indicateur peut donc être une variable (exple : la Taille), un paramètre (exple : la Biomasse obtenue par comptages visuels sous-marins est calculée à partir de la taille des poissons observés (relation taille-poids), rapportée à la surface échantillonnée, et multipliée par l'aire de la zone considérée), une combinaison de variables ou de paramètres (exple : un rapport entre la densité de deux espèces), ou résulter d'une modélisation statistique des données observées.

Les principales caractéristiques de base associées à la définition d'un indicateur (Cf. Atelier PNEC-2001²) sont :

- **Sensibilité** : la sensibilité d'un indicateur est la plus petite valeur mesurable qui permette de dire que deux mesures réalisées ne sont pas les mêmes.
- **La Justesse** : un indicateur est juste s'il permet d'affirmer l'égalité de deux mesures effectuées simultanément dans des conditions similaires.
- **La fidélité** : un indicateur sera fidèle s'il donne les mêmes résultats sur des mesures répétées d'un même évènement
- **La Répétabilité** : d'un indicateur correspond à l'application de la même méthode de mesure, par le même observateur, avec le même instrument de mesure, au même lieu, dans les mêmes conditions et en répétant la mesure sur une courte durée de temps.
- **L'Incertitude** : sur le résultat d'une mesure reflète le manque de connaissance exact de la valeur à mesurer.

Parallèlement il faut savoir qu'un indicateur ne peut être universel : il dépend du contexte d'utilisation.

Des contraintes supplémentaires peuvent être imposées aux indicateurs recherchés. Dans le cas de l'évolution de l'état des ressources récifo-lagonaires de la zone d'impact du projet Koniambo, les indicateurs cherchés doivent mettre significativement en évidence un changement de l'état de

² Atelier sur le thème 5 (définition d'indicateurs écosystémiques) du Programme National sur l'Environnement Côtier-Chantier Nouvelle-Calédonie, tenu à Nouméa (Nouvelle-Calédonie) du 2 au 13 Août 2001.

la ressource dans un court laps de temps (l'augmentation du nombre d'habitants et ainsi de la pression de pêche va se faire sur 3 voire 6 ans). Les indicateurs choisis doivent être réactifs.

Exemple : la Richesse Spécifique (RS) est le nombre total d'espèces comptées dans une zone. La fonction d'état associée à cette variable est triviale : quand la RS diminue, cela signifie que les pêcheurs ne pourront plus pêcher les espèces disparues et donc que l'état de la ressource, exprimé en terme de diversité, diminue. Toutefois cet indicateur n'est pas suffisamment réactif : il existe un stade, avant que la RS ne diminue, où la ressource peut encore répondre aux besoins des utilisateurs présents, mais ne pourra pas répondre aux besoins futurs car celle-ci va diminuer. Donc quand la RS commence à diminuer de manière significative, la dégradation de l'état de la ressource est déjà trop avancée. Inversement, le Recrutement d'espèces de poisson (s'il était mesurable en tant qu'indicateur) serait un indicateur trop réactif. Ses variations naturelles très importantes en ferait un indicateur trop fluctuant.

2. Démarche de détermination des indicateurs

La détermination des indicateurs se base essentiellement sur les deux tableaux de synthèse décrit précédemment.

Initialement, l'ensemble des variables décrites dans le tableau "Méthode d'analyse" correspond potentiellement à des indicateurs, à partir du moment où il est possible de définir une fonction de l'état de la ressource associée à chacune de ces variables.

Le choix des indicateurs doit se faire en fonction :

- de la **question** à laquelle il doit répondre : par exemple dans le présent cas d'étude, permet-il de mettre en évidence une évolution de l'état des ressources récifo-lagonaires ?
- de ses **caractéristiques** théoriques (fidélité, sensibilité, justesse, ...) et pratiques (facilité de mise en œuvre, d'interprétation, de compréhension, ...)

Pour chaque domaine d'étude, il faut dans un premier temps **décrire** les indicateurs choisis en explicitant les hypothèses associées (fonction d'état), puis analyser objectivement leurs **avantages** et leurs **inconvénient** liés à leur utilisation (partie intitulée "Les Problèmes").

Les indicateurs conservés sont ensuite **testés**. Ceci doit permettre de comparer l'adéquation de ces indicateurs aux caractéristiques attendues d'un indicateur ainsi qu'aux objectifs de l'étude.

D. Evaluation des indicateurs

1. Test de faisabilité

Le test des indicateurs retenus est un **test de faisabilité**. Il doit permettre de répondre aux questions :

- Concrètement, est-il possible de mettre cet indicateur en œuvre ?
- Quels sont ses avantages et ses inconvénients sur le terrain ?

Ce test est aussi l'occasion de **récolter des données** pour ces indicateurs sur la zone d'étude, de combler des lacunes et d'affiner la connaissance existante.

Dans le cadre du suivi de l'état des ressources récifo-lagonaires de la zone d'impact du projet Koniambo, des indicateurs ont été retenus dans les trois domaines d'études que sont le domaine biologique, halieutique et de consommation.

- Pour le domaine biologique le test des indicateurs pouvaient se faire selon deux possibilités. La première consistait à utiliser l'ensemble des données disponibles récoltées pour l'estimation des stocks de poissons démersaux dans le lagon Ouest de la Province Nord, ainsi que les données issues de l'étude environnementale de base de Falconbridge. La seconde possibilité était de faire de nouvelles récoltes de données terrain. Etant donné qu'aucune donnée n'avait été récoltée pour les indicateurs des deux autres domaines pour la zone spécifique du projet Koniambo, il a été choisi de ne pas faire d'analyse de données existantes, et concentrer les efforts sur ces indicateurs. De plus compte tenu des problèmes logistiques, de savoir faire (comptage en longée) ou de temps imparti à la présente étude, la possibilité de récolter de nouvelles données biologiques a été abandonnée car trop difficile à mettre en œuvre sur un court laps de temps.
- Le test et la récolte de données pour les indicateurs des domaines d'halieutique et de consommation, ont été faits par des enquêtes auprès des habitants de la zone d'étude

2. Enquêtes de population

Les caractéristiques souhaitées pour le questionnaire d'enquête sont : un temps d'enquête court (moins de 10 min. par personne interrogée), avec des questions simples permettant de répondre aux indicateurs souhaités. Le questionnaire d'enquête devra comporter une dizaine de questions concernant d'une part la pêche et d'autre part la consommation.

Enfin, le questionnaire devra être complété par une carte de la région de pêche de la population étudiée afin de préciser l'utilisation actuelle de l'espace, ainsi qu'une annexe (remise à la personne interrogée) listant les différents engins de pêches et les espèces de poissons. La liste des engins de pêches a été établie sur la base des travaux de Virly (2000, 2001) et la liste des espèces pêchées/ciblées/consommées basée sur Labrosse et al., (1997).

La population statistique théorique à enquêter est l'ensemble de la population de la zone d'étude Voh, Koné et Pouembout (Zone VKP) qui constitue la partie terrestre de la zone d'impact du projet Koniambo.

Pour réaliser cette enquête, certaines contraintes sont à prendre en compte. Les enquêtes ne peuvent se dérouler que durant 2 semaines séparées. De plus il n'y aura qu'un seul enquêteur pour administrer le questionnaire (ce qui est aussi un avantage dans le sens où il n'y aura qu'un seul type de biais "enquêteur").

La composition ethnique de la zone d'étude (3 villages et 9 tribus) est la suivante (ITSEE, 1997) :

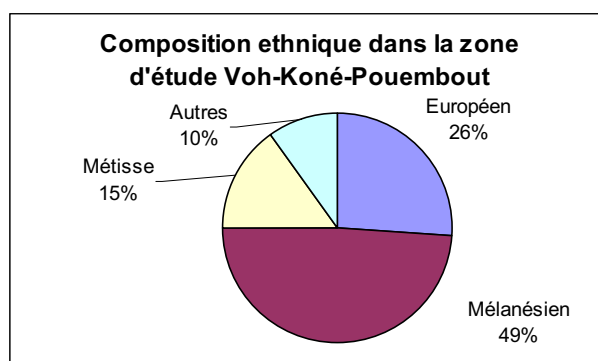


Figure 2 : Composition ethnique de la zone d'étude

La population se compose de différentes strates ethniques. La **communauté mélanésienne** représente donc 49% de la population totale.

Au vu des contraintes précédentes, cette strate constitue dans un premier temps notre cœur de cible. Ceci justifie en partie le choix d'une tribu comme première population enquêtée.

Cependant, se restreindre à cette strate est insuffisant. En effet la problématique de suivi de l'état de la ressource impose d'avoir un échantillon le plus représentatif de la zone d'étude. Ceci s'est traduit par le choix d'un village comme deuxième zone d'enquête. De plus les tribus et les villages sont les deux principales strates de cette zone. Enquêter ces deux populations permettra d'obtenir des valeurs contrastées des indicateurs retenus, ainsi que de tester leur sensibilité pour deux populations différentes.

Le choix de la tribu s'est fait en fonction de deux critères : les habitants de cette tribu doivent appartenir majoritairement à la **communauté mélanésienne**, et doivent être tournés vers la mer (tribu de mer, par opposition aux tribus des montagnes, beaucoup plus tournés vers la culture de la terre). La tribu retenue est la **tribu d'Oundjo**.

Cette tribu est constituée quasi exclusivement de kanaks. C'est une tribu de pêcheurs, et qui exploite le lagon situé en face des habitations. Ce lagon est considéré comme leur propriété privée de pêche, de manière coutumière. Seuls les pêcheurs de la tribu ont le droit de pêcher dans ce lagon. Les délimitations de cette zone de pêche sont faites respectées de manière rigoureuse. De plus cette tribu constitue un rôle moteur de la pêche dans la zone VKP.

L'évolution de la pression de pêche sur cette partie du lagon ne sera donc imputable qu'à des modifications de comportements au niveau de la tribu. L'enquête sera l'occasion d'effectuer un point zéro pour cette tribu, avant l'installation de l'usine.

La population statistique est donc l'ensemble des habitants de plus de 14 ans de la tribu d'Oundjo. Le choix de ne prendre que des individus de plus de 14 ans s'appuie sur les choix de Labrosse et Letourneur (1998) et Léopold (2000), basés sur une approche de type "consommation".

Lors du recensement de 1996, la tribu comptait 387 habitants (ITSEE, 1997). Une liste nominative des habitants de plus de 8 ans en 1996 (soit 14 ans en 2002) a pu être obtenue auprès de la mairie de Voh. A partir de cette liste, un **échantillonnage aléatoire simple** a été préféré.

En se basant sur 20 questionnaires par jour pendant 3 jours d'enquête, au total 60 questionnaires pouvaient être remplis. Deux fois plus de personnes à interroger que ce qui était prévu (départ de la tribu, décès, ...) ont été tirés, soit **120 noms**.

Afin de faciliter l'enquête, l'administrateur des pêches de la côte Ouest était présent. Les traditions ont également été respectées en "faisant la coutume"³ au chef de la tribu (le poids de la coutume est très important en Nouvelle-Calédonie)

Sur les 120 personnes tirées aléatoirement à partir la liste nominative des habitants de la tribu, 70 ont été interrogées, 10 n'ont pu l'être, et 40 n'étaient pas interrogeables (décédées, n'habitaient plus la tribu, ...).

Parmi les **70 personnes interrogées**, 10 n'étaient pas sur la liste (personnes prises à la place de quelqu'un de la liste ne pouvant répondre, plus deux pêcheurs professionnels.)

Pour obtenir des Intervalles de Confiance pour les indicateurs testés nous définissons p la proportion d'éléments possédant le caractère C dans l'échantillon (par exemple : non-pêcheur), et $q=1-p$. Alors, pour un risque d'erreur de première espèce $\alpha=5\%$, la valeur P dans la population

sera connue à i près, avec $i : i=1,96 \sqrt{\frac{(N-n).pq}{(n-1).N}}$, où N =nombre d'habitant de la tribu d'Oundjo, et

n =nombre de personnes interrogées. Par exemple, pour une valeur de $p=0,5$, nous obtenons une valeur $P=50\pm 5\%$, pour un risque d'erreur $\alpha=5\%$.

³ "Faire la coutume" signifie se présenter au chef de la tribu pour lui expliquer qui l'on est, ce que l'on fait, pourquoi et ce que l'on souhaite faire dans la tribu. Ceci s'accompagne d'un don (paréos et argent) en marque de respect.

Si le choix d'enquêter les habitants de la tribu d'Oundjo s'est justifié par le fait qu'il s'agit d'une tribu de pêcheur à dominance mélanésienne, le choix du village de Koné est basé sur un aspect démographique. En effet le village de Koné se situe sur une plaine constructible en bordure de mer, et à proximité du site d'implantation de l'usine pyrométallurgique. Cette zone est la zone qui est prévue de recevoir la majeure partie des nouveaux arrivants. C'est donc la zone qui sera la plus sensible au niveau de la magnitude des variables utilisées.

Au niveau de la composition ethnique, les village de Voh, Koné et Pouembout sont pratiquement semblables (ITSEE, 1997).

La population statistique est donc l'ensemble des habitants de plus de 14 ans (1338 personnes sur Koné)

Selon les données ITSEE du recensement de 1996, 1 536 personnes habitent le village de Koné.

Au vu de la taille importante de la population statistique, un **échantillonnage par cheminement aléatoire** dans le village a été préféré.

La structure du village est relativement simple : la rue principale de Koné est la rue commerçante. Il suffisait de déambuler dans cette rue pour obtenir *a priori* un échantillon représentatif de la population du village. Le seul impératif est que la personne interrogée habite le "village" de Koné.

En se basant sur 25 questionnaires par jour sur 4 jours complets d'enquête, **une centaine de personnes** devaient être interrogées.

Par échantillonnage par cheminement aléatoire, **147 personnes** ont été interrogées sur les 1 536 habitants de Koné. En utilisant la même formule que précédemment, nous obtenons, pour une proportion p observée de 0,5, un intervalle de confiance de P dans la population de 7,7%, pour un risque d'erreur $\alpha=5\%$.

Bien que la population du village de Koné ait largement évolué depuis 1996, les fréquences des personnes interrogées ont été comparées aux données théoriques des différentes strates du recensement ITSEE (sexe, communauté d'appartenance et âge) par un test du χ^2 , à la fin de chaque journée d'enquête, afin de faire correspondre données observées et données théoriques.

II. Résultats

A. Synthèse des connaissances sur les ressources halieutiques en Province Nord de la Nouvelle-Calédonie

1. Tableaux de synthèse

La synthèse des connaissances halieutiques de la Province Nord de la Nouvelle-Calédonie est présentée sous la forme des deux tableaux de synthèse "Objectifs" (tableau 1) et "Méthodes d'analyse" (tableau 2).

Pour un gestionnaire, le tableau objectif (tableau 1) doit permettre de définir quelles sont les méthodologies les plus adaptées pour répondre à ses objectifs, mais aussi à ses impératifs et ses contraintes (peu de personnes, peu de temps...). Dans la liste quasi-exhaustive des méthodologies employées en Province Nord, il faut noter le cas particulier de l'étude de chalutage de Wantiez (1994). Cette étude n'a pas été citée auparavant et ne sera pas utilisée par la suite. Elle est décrite ici pour respecter la logique de la méthodologie proposée. En effet la méthodologie utilisée par Wantiez ne peut pas être utilisée dans le cas de la zone d'impact du projet Koniambo. Ceci souligne le fait que ce tableau permet bien de faire un tri dans les méthodologies employées.

Le tableau 2, "Méthode d'analyse", présente une liste exhaustive des différentes variables utilisées dans les études de référence. C'est principalement à partir de ce tableau que sont définis les indicateurs pour le suivi de l'état des ressources pour la zone d'étude.

Tableau 1 : tableau de synthèse "Objectifs" des études de la Province Nord de la Nouvelle-Calédonie

Date	Etude	Objectif	Méthodologie	Milieu échantillonné	Les Avantages	Les Moins/les Biats/les Manques
1990-1993	Wartiez, 1994,	Etude des poissons des fonds meubles de Nouvelle-Calédonie	Chalutage	Fond meubles (Lagon Nord, Baie St Vincent)	Méthode connue et reconnue	Pas utilisable dans la région de Koné
1996	Kubiki et al., 1996	Evaluer les stocks démersaux de poissons commerciaux	UVC* (60 m)	Récifs (internes)	* Possibilité de faire des comptages commerciaux et/ou totaux * Aléatoire reproductible	* Sous-évaluation des espèces cryptiques et nocturne * Espèces attirées/appâtées par les plongeurs
Fev-Mai 1996			Ligne à main (2h par zone)	* Abords récifaux * Fonds meubles	* Peut et doit être associé à des UVC pour un tirage de l'échantillonnage	* Evaluation QUE des espèces carnivores * Il n'y a pas la même capturabilité selon les espèces * Les espèces et individus de petite taille sont peu concernés * Adaptation rapide des espèces aux engins de pêche
1996			UVC* (20 m)	Récifs (internes)	Idem **	Idem
1996			Ligne à main (2h par zone)	Abords récifaux	Idem	Idem
1997	Labrosse et al., 1997	Evaluer les stocks démersaux de poissons commerciaux	Filat maillet 47 x 57 mm 250g-50g	Mangroves et estuaires	* Milieu difficilement échantillonnable	* Mauvaise utilisation --> résultats non significatifs * Grande variabilité dans les résultats et dans les communautés échantillonnées
1997			Palangre 250cm x 100 ha/m; Pêche 2h	Fonds meubles	* Méthode redoutablement efficace * Permet d'échantillonner la grande zone * Doit être associé à des UVC pour être correctement qualifié -> grande robustesse de la méthode * Laisse une "homogénéité" des fonds de lagon	* Evaluation QUE des espèces carnivores * Très grande activité de la palangre --> il n'existe pas la même capturabilité selon les espèces, et --> surevaluation importante des stocks * Adaptation très rapide des espèces à cet engin de pêche
1997			UVC* (60 m)	Récifs (internes)	Idem	Idem
1997	Lebourneur et al., 1997	Evaluer les stocks démersaux de poissons commerciaux	Ligne à main (2h par zone)	Abords récifaux	Idem	Idem
1997			Filat maillet 50 x 1,5m 47 x 57 mm 250g-50g	Mangroves et estuaires	Idem	Idem
1997			Palangre 250cm x 100 ha/m; 240g-20g	Fonds meubles	Idem	Idem
2000	Falconbridge	Etude environnementale de base	UVC interne et externe (barrière) Filat maillet 25x2m 25, 50, 75, 125 mm Palangre 25m x 25 ha/m; Pêche 2-5h	Récifs interne et externe (barrière) Mangroves et estuaires Abords récifaux * Plage * Banc de sable	* Distances courtes, permet de rester sur le même milieu sur la petite externe * Permet de faire -> d'échantillonnage * Utilisé là où les pêcheurs utilisent et de la même façon	* Surévaluation des stocks devant devant les passes du fait de l'influence océanique * Problème des effets de bords (Kubicki) * Idem
2000			Seine de plage 10m x 0,5cm de maille	* Plage * Banc de sable		* Non maîtrise de l'engin de pêche --> impossibilité d'avoir des résultats consistants
2000			Enquêter Diam. 1,5m 0,5 cm de maille			obj : uniquement de pouvoir comparer 2 plages obj : uniquement de pouvoir comparer 2 plages
2000	Labrosse et al., 1998	Définition et mise en œuvre de suivi des stocks et de la pression de pêche	UVC* (60 m)	Récifs (internes)	Idem	Idem
2000	Labrosse et al., 1998	Définition et mise en œuvre de suivi des stocks et de la pression de pêche	Enquêtes de consommation	Ensemble de la Province Nord	Permet d'avoir une vue d'ensemble pour une grande zone permet de répondre à des question ponctuelles Permet d'obtenir des intervalles de confiance	Définition des populations à échantillonner= stratégie d'échantillonnage Travail terrain long et pas évident (rencontrer des gens, poser des questions, ...) Mise en place d'un questionnaire Taille de l'échantillon est l'ordon de la stratégie d'échantillonnage.
2000	Vrhy, 2000	Evaluer les besoins de la pêche vivrière et plaisancière	Enquête auprès des pêcheurs plaisanciers/vivriers	Ensemble de la Nouvelle-Calédonie	Idem	Idem La part de pêcheurs vivre et plaisanciers dans la population n'a pu être déterminée
2000 - 2001	Vrhy, 2000	Perception de l'état de la ressource, du milieu et des mesures de gestion par les pêcheurs professionnels	Enquête auprès des pêcheurs professionnels	Ensemble de la Nouvelle-Calédonie	Idem	Idem

** Idem = reprend les remarques précédentes faites pour la même méthodologie

* UVC = Underwater Visual Census

Tableau 2 : Tableau de synthèse "Méthode d'analyse" des études de la Province Nord de la Nouvelle-Calédonie

Méthode	Etude	Caractéristiques	Stratégie d'échantillonnage	Variables	Mesurée/Calculée	Les +	Les -
Comptages Visuels Sous-Marin (UVC)	Kulbicki M. et al., 1996 Labrosse P. et al., 1997 Letourneur Y. et al., 1997 Letourneur Y. et al., 2000 Letourneur Y. et al., 2000 (2) Labrosse P., Letourneur Y., 1998	RECIFS	6 plongées tous les 4 miles nautiques de récifs	Espèce	$RS = \sum espèce s$		
				Nb individus			
				Taille (classes)	Distance au transect		
				Distance moyenne pondérée (pour une espèce i)	$dm_i = \frac{\sum p_i . d_i}{ni}$ ni = nb de poissons di = distance du poisson i par rapport au transect	* Les résultats obtenus sont comparables aux autres méthodes * Calcul simple	* Hyp de base = le nombre de poissons baisse avec la distance au transect
				Densité Dj	$D_j = \frac{\sum n_j}{dm_j . L}$ L = Longueur transect		
		Transect de 50m 2 plongeurs Ensemble des poissons commerciaux		Biomasse Bj	$B_j = \frac{\sum p_i . w_i}{dm_j . L}$ wi = poids estimé du poisson i par la relation taille-poids de Kulbicki et al. 93-94	Calcul simple d'une biomasse	Il faut que la relation Taille-Poids soit valable quelque soit les zones étudiées
				Stock	S = B x a a = surface du biotope ou de la zone sur laquelle a été faite l'observation de B		
				PME	PME = 0,2 S (M+F) M = mortalité naturelle F = Mortalité par pêche		* M est issu de la littérature * F = estimation de la quantité pêche et consommation de l'espèce i et $\frac{Pêche_i}{Pêche_{gp_1}} \frac{Compté_{par_UVC_i}}{Compté_{par_UVC_Gpe}}$ * Se base faute de mieux sur des données de la littérature (peut-être non valide ici), sur des questionnaire et des estimations. * MSY reconnu comme étant non-adapté dans les pêcheries multi-spécifiques
	Falconridge	Recif barrière, INTERIEUR et EXTERIEUR	Proportionnellement au rapport $\frac{Shord_de_récif}{S_{Tot}}$ 10 stations	Espèce	$RS = \sum espèce s$		
				Nb individus			
				Taille (classes)			
Ligne à Main	Kulbicki M. et al., 1996 Labrosse P. et al., 1997 Letourneur Y. et al., 1997	* Ligne à main de fond * 2 pêcheurs par bateau * Amorçé par du calamar * Durée de pêche = 2h (1/2 heure après coucher soleil) * Déplacement de 100 m toutes les 1/2 h	Tous les 2 à 3 mn	Distance au transect			
				Distance moyenne pondérée dmi (pour une espèce i)	$dm_i = \frac{\sum p_i . d_i}{ni}$	Même que précédent	
				Densité Di	$D_i = \frac{1}{\sum L} \sum \left(\frac{n_i}{dm_i} \right)$	Validé dans Kulbicki et Samaména, 1999	Est-ce comparable aux valeurs précédentes ?
				Biomasse Bi	$B_i = \frac{1}{\sum L} \sum \left(\frac{p_i . w_i}{dm_i} \right)$ wi = a. Lb a et b dans Letourneur et al., 1998		a et b sont-ils toujours adaptés ?
	Falconridge	* Transect de 25m * 2 plongeurs * Ensemble des poissons commerciaux	10 stations	Espèce			
				Nb individus			
				Taille (classes)			
				Distance au transect			
Palangre	Kulbicki M. et al., 1996 Labrosse P. et al., 1997 Letourneur Y. et al., 1997 Kulbicki M. et al., 2000	FOND DE LAGON * 250m propylène, 100 hameçons espacés de 2,5 m * Amorçé par du calamar * 2 palangres par stations * 2h de pêche (hors virage/pose)	Quadrillage, tous les 3 mn	Espèces	$RS = \sum espèce s$		
				Nombre d'individus			
				Taille			
				Poids			
				Rendement par pêcheur	poids moyen/station (Kg/h/pêcheur)		
				CPUE nbre	Nb individu/station	La comparaison des deux valeurs renseigne sur l'état de la ressource	
				CPUE poids	Poids indiv/station = Kg/pêcheur		
				Biomasse tot (g.m-2)	$B = 0,455 \ln(PUE \text{ poids}) + 0,857$ (Kulbicki et al., 1994, Ouvée)		La relation devait être établie à l'aide de station UVC proches mais les relations obtenues sont non significatives --> on prend la relation obtenue à Ouvée, plus fiable
				Stocki (espèce i)	$Si = Bi \times Pi$ Pi = % de espèce i dans les captures PMEi = 0,2 Si (M+F)		Dépend de l'hypothèse précédente
				PMEi (espèce i)	$fi = \text{coefficient de mortalité de l'espèce i}$ $= F \times Pi$		* Dépend de l'hypothèse précédente * Un MSY global n'est pas très adapté à des pêcheries multisécifiques
Filet	Kulbicki M. et al., 1996 Labrosse P. et al., 1997 Letourneur Y. et al., 1997 Kulbicki M. et al., 2000	FOND DE LAGON * 250m propylène, 100 hameçons espacés de 2,5 m * Amorçé par du calamar * 2 palangres par stations * 2h de pêche (hors virage/pose)	Quadrillage, tous les 3 mn	Espèce	$RS = \sum espèce s$		
				Nombre d'individus			
				Poids			
				Taille (classes)			
				Rendement/hameçon	Kg/100 hameçons		
				CPUE nbre	Nbre pêche/station	La comparaison des deux valeurs renseigne sur l'état de la ressource	
				CPUE poids	Poids pêche /station = Kg/100 hameçons		
				Biomasse totale	$B (g.ha^{-1}) = 25,755 (PUE \text{ poids}) + 87456$		* Relation estimée à l'aide des mêmes comptages que pour la palangre --> La Biomasse varie selon les secteurs géographiques * Aucune donnée de pêche palangre sur Koné
				Stock i (espèce i)	$Si = Btot \times Pi$ Pi = % de l'espèce i dans les captures PMEi = 0,2 Si (M+F)		Dépend de l'hypothèse précédente
				PME i (espèce i)	$fi = \text{coefficient de mortalité de l'espèce i}$ $= F \times Pi$		
Enquêtes	Labrosse P. et al., 1997 Letourneur Y. et al., 1997	MANGROVE-ESTUAIRE * 50 m de long x 1,5 m de chute * Mailles = 47 et 57 mm * Chaque station = 4 filets intercalés petite/grande mail * positionnement perpendiculaire à la	?	Espèce	$RS = \sum espèce s$		Très peu de résultats significatifs --> outil non adapté (trop de variabilité)
				Nombre individus			
				Poids	Poids moyen		
				Taille			
	Falconridge	MANGROVE - ESTUAIRES * 25 m de long x 2 m de chute * Mailles = 25, 50, 75, 125 mm * 4 filets par stations, grandes mailles --> petites mailles (Lagon -->Cote) * Attaché à la mangrove * 16h de pose	?	Espèce	$RS = \sum espèce s$		
				Nombre individus			
				Poids			
				Taille			
	Virly S., 2000	5 parties : 1 - filtre initial pêche vivrière/plaisancière/autre 2 - Halieute : caractéristique activité de pêche 3 - Impact socio-économique : devenir des produits 4 - Perception de l'environnement : perception pêcheurs face à la gestion de la ressource 5 - Données complémentaires relative à l'administré	1000 pers. sur la Nvelle-Calé. 942 pers. Conservées dont 210 dans la Province Nord	CPUE nbre			
				CPUE poids			
				Specific richness			
				specific evenness			
Enquêtes	Virly S., 2001	3 parties : 1 - Info sur pêcheurs et activité, choix stratégiques 2 - Perception du pêcheur 3 - Attentes du pêcheur	91 pêcheurs sur la Nvelle-Calé. 31 personnes en Province Nord	Communauté d'appartenance		Polyhésien/Mélanésien/Européen/Autre	
				Fréquence de pêche			
				Zone de pêche (général)			
				Nb pêcheurs/bateau			
	Labrosse P. et al., 1998	1 - Consommation en poisson en qualité et quantité lors des 3 derniers repas 2 - Consommation moyenne par repas, fréquence de ces repas, espèces les plus consommées 3 - Info relative aux paramètres de contrôle	646 pêcheurs vivriers en Province Nord	Caractéristiques du capitaine			
				Type de pêche pratiquée, effort, engin, période et espèces cibles			
				Ecoulement des produits			
				Facteurs conditionnant la stratégie			
Enquêtes	Virly S., 2000	5 parties : 1 - filtre initial pêche vivrière/plaisancière/autre 2 - Halieute : caractéristique activité de pêche 3 - Impact socio-économique : devenir des produits 4 - Perception de l'environnement : perception pêcheurs face à la gestion de la ressource 5 - Données complémentaires relative à l'administré	1000 pers. sur la Nvelle-Calé. 942 pers. Conservées dont 210 dans la Province Nord	Engins de pêche			
				Espèces ciblées			
				Devenir des produits			
				Perception environnement et sa gestion			
	Labrosse P. et al., 1998	1 - Consommation en poisson en qualité et quantité lors des 3 derniers repas 2 - Consommation moyenne par repas, fréquence de ces repas, espèces les plus consommées 3 - Info relative aux paramètres de contrôle	646 pêcheurs vivriers en Province Nord	Importance de la pêche comme source de nourriture, revenu et loisir			
				Typologie des pêcheurs			
				Typologie des comportements par rapport au devenir des PDM			
				Typologie de la perception de l'environnement et des ressources			
Enquêtes	Virly S., 2000	5 parties : 1 - filtre initial pêche vivrière/plaisancière/autre 2 - Halieute : caractéristique activité de pêche 3 - Impact socio-économique : devenir des produits 4 - Perception de l'environnement : perception pêcheurs face à la gestion de la ressource 5 - Données complémentaires relative à l'administré	1000 pers. sur la Nvelle-Calé. 942 pers. Conservées dont 210 dans la Province Nord	ACP			
				CAH et ACP après construction de variables qualitatives			
				ACP et CAH			
				ACM et CAH			
	Labrosse P. et al., 1998	1 - Consommation en poisson en qualité et quantité lors des 3 derniers repas 2 - Consommation moyenne par repas, fréquence de ces repas, espèces les plus consommées 3 - Info relative aux paramètres de contrôle	646 pêcheurs vivriers en Province Nord	Réglementation			
				Rôle du service des pêches			
				en matière de structuration de l'activité			
				Information			
Enquêtes	Virly S., 2000	5 parties : 1 - filtre initial pêche vivrière/plaisancière/autre 2 - Halieute : caractéristique activité de pêche 3 - Impact socio-économique : devenir des produits 4 - Perception de l'environnement : perception pêcheurs face à la gestion de la ressource 5 - Données complémentaires relative à l'administré	1000 pers. sur la Nvelle-Calé. 942 pers. Conservées dont 210 dans la Province Nord	Formation			
				Aide financière			
	Labrosse P. et al., 1998	1 - Consommation en poisson en qualité et quantité lors des 3 derniers repas 2 - Consommation moyenne par repas, fréquence de ces repas, espèces les plus consommées 3 - Info relative aux paramètres de contrôle	646 pêcheurs vivriers en Province Nord	mangé lors des derniers repas			
				Quels poissons			
				Quelle quantité			
				Quelle origine			
Enquêtes	Virly S., 2000	5 parties : 1 - filtre initial pêche vivrière/plaisancière/autre 2 - Halieute : caractéristique activité de pêche 3 - Impact socio-économique : devenir des produits 4 - Perception de l'environnement : perception pêcheurs face à la gestion de la ressource 5 - Données complémentaires relative à l'administré	1000 pers. sur la Nvelle-Calé. 942 pers. Conservées dont 210 dans la Province Nord	Consommation moyenne par repas			
				Fréquence repas			
				Quantité par repas			
				Espèces consommées			
	Labrosse P. et al., 1998	1 - Consommation en poisson en qualité et quantité lors des 3 derniers repas 2 - Consommation moyenne par repas, fréquence de ces repas, espèces les plus consommées 3 - Info relative aux paramètres de contrôle	646 pêcheurs vivriers en Province Nord	Sexe			
				Age			
				Ethnie			
				CSP			
Enquêtes	Virly S., 2000	5 parties : 1 - filtre initial pêche vivrière/plaisancière/autre 2 - Halieute : caractéristique activité de pêche 3 - Impact socio-économique : devenir des produits 4 - Perception de l'environnement : perception pêcheurs face à la gestion de la ressource 5 - Données complémentaires relative à l'administré	1000 pers. sur la Nvelle-Calé. 942 pers. Conservées dont 210 dans la Province Nord	Nb personnes par ménage			
	Labrosse P. et al., 1998	1 - Consommation en poisson en qualité et quantité lors des 3 derniers repas 2 - Consommation moyenne par repas, fréquence de ces repas, espèces les plus consommées 3 - Info relative aux paramètres de contrôle	646 pêcheurs vivriers en Province Nord				
Enquêtes	Virly S., 2000	5 parties : 1 - filtre initial pêche vivrière/plaisancière/autre 2 - Halieute : caractéristique activité de pêche 3 - Impact socio-économique : devenir des produits 4 - Perception de l'environnement : perception pêcheurs face à la gestion de la ressource 5 - Données complémentaires relative à l'administré	1000 pers. sur la Nvelle-Calé. 942 pers. Conservées dont 210 dans la Province Nord				
	Labrosse P. et al., 1998	1 - Consommation en poisson en qualité et quantité lors des 3 derniers repas 2 - Consommation moyenne par repas, fréquence de ces repas, espèces les plus consommées 3 - Info relative aux paramètres de contrôle	646 pêcheurs vivriers en Province Nord				
Enquêtes	Virly S., 2000	5 parties : 1 - filtre initial pêche vivrière/plaisancière/autre 2 - Halieute : caractéristique activité de pêche 3 - Impact socio-économique : devenir des produits 4 - Perception de l'environnement : perception pêcheurs face à la gestion de la ressource 5 - Données complémentaires relative à l'administré	1000 pers. sur la Nvelle-Calé. 942 pers. Conservées dont 210 dans la Province Nord				
	Labrosse P. et al., 1998	1 - Consommation en poisson en qualité et quantité lors des 3 derniers repas 2 - Consommation moyenne par repas, fréquence de ces repas, espèces les plus consommées 3 - Info relative aux paramètres de contrôle	646 pêcheurs vivriers en Province Nord				

2. Synthèse des résultats des études en Province Nord

L'ensemble des résultats des études réalisées sur la Province Nord de la Nouvelle-Calédonie a été synthétisé sous la forme des "Fiches Résultats" (Figure 3).

Une fiche est réalisée par domaine d'étude (Biologie, Halieutique et Consommation).

Ces fiches visent à donner une vision synthétique et pratique (pour un décideur) de l'état actuel des principales connaissances sur l'ensemble d'une zone étudiée.

- D'après les études biologiques, les 130 000 t estimées du stock total d'espèces commerciales se répartissent pour près de 50% dans le lagon Nord, et environ 25% dans chacun des lagons Ouest et Est. Ces estimations ne prennent pas en compte les stocks des mangroves, car les méthodes utilisées pour l'estimation du stock d'espèces commerciales dans cet habitat n'ont pas permis d'obtenir de résultats cohérents.

Sur ces 130 000 t, environ **10% seraient pêchables** (MSY = 16 000 t). Le Maximum Sustainable Yield, c'est-à-dire la Prise Maximale Equilibrée (PME), représente la production maximale que l'on peut espérer sur un stock de manière durable. Le MSY n'est pas un paramètre adaptés pour des pêcheries récifo-lagonaires. En effet le MSY est utilisé en halieutique pour des populations principalement monospécifiques et homogènes. Ceci n'est pas vérifié pour les pêcheries récifo-lagonaires. Toutefois, ce paramètre permet de donner un "ordre de grandeur", faute de mieux.

Enfin, sur ces 16 000 t de pêchables, **10% seulement seraient pêchées** : 140 t par la pêche professionnelle et 1 160 t par la pêche plaisancière/vivrière.

La grande disparité entre la pêche professionnelle et plaisancière/vivrière, est due au fait que les pêcheurs licenciés sont peu nombreux. Par ailleurs la pêche vivrière occupe une part extrêmement importante puisque près de 92% du poisson pêché est auto-consommé, ce qui représente environ 1 060 t par an.

- Il faut noter qu'aucune étude n'a pu déterminer la proportion de pêcheurs vivriers et plaisanciers dans la population totale de la Province Nord. Toutefois il n'existe pas de séparation nette entre ces deux types de pêcheurs. Il existe plus un continuum : chaque pêcheur consomme le poisson qu'il pêche et trouve une certaine forme de loisir dans cette activité. De plus certains pêcheurs vivriers vendent une partie de leur pêche sans être licenciés et enregistrés comme pêcheurs professionnels. Cela peut représenter un véritable petit salaire. Ceci pose problème, notamment pour tout ce qui est estimation et gestion de l'utilisation des ressources

- Le stock de poisson se situe principalement dans deux biotopes : les fonds de lagon et les récifs. Les fonds de lagon constituent un réservoir pour certaines espèces à moyen rayon de migration (comme les lethriniidae) pour les abords récifaux et les récifs. Ce milieu est actuellement peu exploité par les pêcheurs professionnels (<5% des pêcheurs interrogés) et légèrement plus par les pêcheurs plaisanciers/vivriers (20% des pêcheurs interrogés).

SYNTHESE BIOLOGIQUE

Etudes utilisées

- Kulbicki et al., 1996
- Kulbicki et al., 2000 (2)
- Labrosse et al., 1997
- Letourneur et al., 2000
- Letourneur et al., 1997
- Letourneur et al., 2000 (2)
- Kulbicki et al., 2000

Données générales

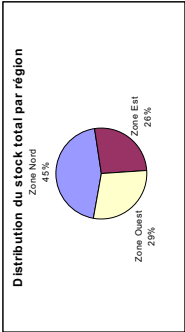
Stock Total = 130 000 t

Prise Maximale Equilibrée Tot = 16 000 t

Zone	Richesse Spécifique Moy	Densité Moy (indiv.m ⁻²)	Biomasse Moy (g.m ⁻³)
Nord	28,4 (1,4)	541 (61)	339 (68)
Ouest	22,4 (1,1)	622 (36)	258 (21)
Est	24,4 (1,0)	476 (58)	158 (16)
Total	24,5 (0,7)	556 (65)	259 (63)

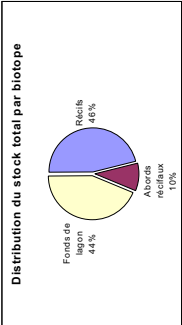
Les chiffres entre parenthèse donne l'intervalle de confiance pour une risque de 1° espèce α=5%

Distribution du stock Total par région



Près de 45% du stock total se situe dans le lagon Nord. On y retrouve surtout des espèces de grosse taille et de type K (long cycle de vie).

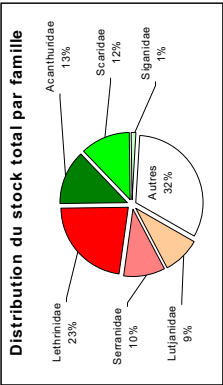
Distribution du stock total par biotope



Seul trois biotopes sont pris en compte. Les échantillonnages dans les estuaires et les mangroves n'ont pas donné de résultats exploitables pour être pris en compte.

Près de 45 % du stock total se situe dans les fonds meubles de lagon. Ce biotope constitue un réservoir pour certaines espèces à moyen rayon de migration (comme les lethrinidae) pour les récifs et abords récifaux. Ce biotope est actuellement peu exploité.

Distribution du stock total par famille



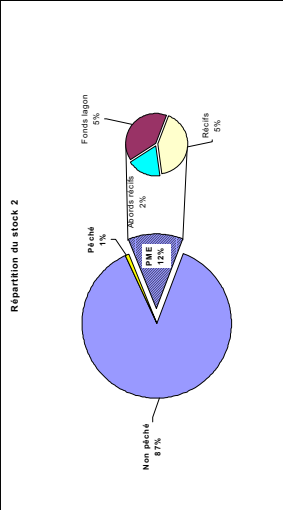
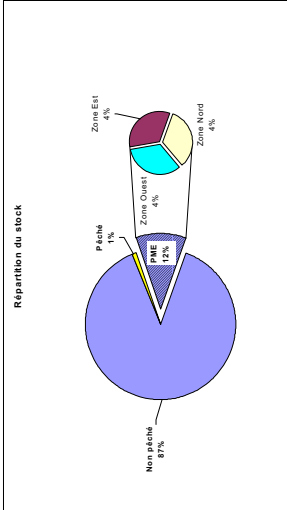
Les principales familles les plus abondantes sont :

Familles	% du stock tot
Lethrinidae	23%
Acanthuridae	13%
Scardidae	12%
Serranidae	10%
Lujandidae	9%
Autres	33%

Dans les rapports, les résultats globaux sont exprimés par familles et non par espèce.

Répartition du stock total

Nous avons représenté la répartition de la Prise Maximale Equilibrée (PME) en fonction des lagons et en fonction des biotopes.



Nous constatons que la PME de 16 000 t se répartit de manière équitable en fonction des 3 lagons (5 300 t). Elle est plus importante sur les fonds de lagon et les récifs qu'au niveau des abords récifaux.

Nous retrouvons également l'importance des fonds de lagon comme réserve de stock.

Finalement, notons que même si l'utilisation de la PME est critiquable dans le cadre de pêcheries récifo-lagunaires multi-spécifiques, elle a été employée afin de donner un ordre de grandeur des différents stocks exploitables, et non pas dans un objectif de gestion durable des pêches.

SYNTHESE PECHE PROFESSIONNELLE

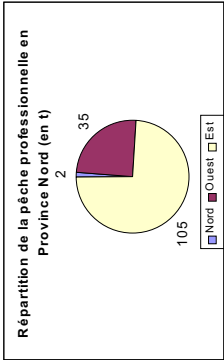
Etudes utilisées

Falconbridge, 2000 (Hum7)
Quidet, 2000
Virily, 2001

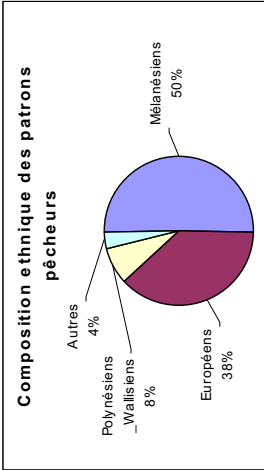
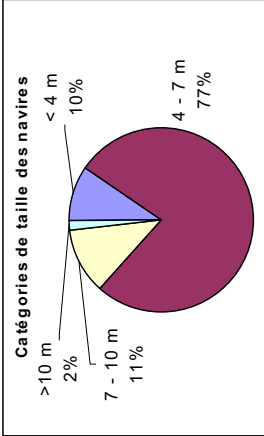
La pêche en Province Nord

* 114 licences (1 par bateau), 108 pêcheurs (dont 88% sont des hommes).

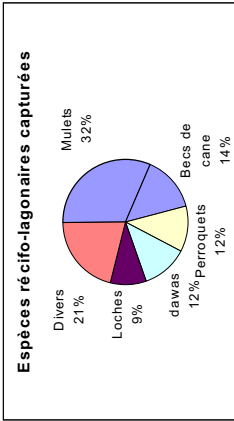
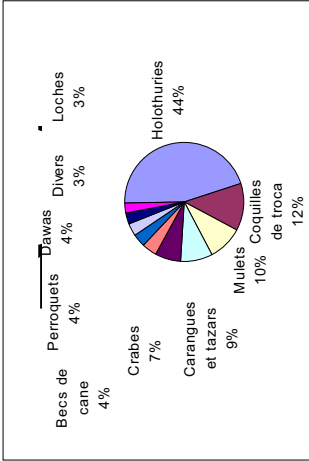
* 140 t par an



* Caractéristiques de pêcheurs et des navires (en pourcentage de citations) :



* Les espèces pêchées :



* Principaux engins de pêches utilisés :

Ligne à main	36%
Filet	30%
Fusil	17%
Traine	9%
A pied	5%
Moulinet-Palangre	3%

* Choix des espèces pêchées :

Espèces non grateuse	20% <i>(très significatif)</i>
Espèces à forte demande	20%
Espèces qu'ils connaissent bien	18%

* Choix de l'engin de pêche :

Engin adapté à l'espèce cible/efficace	28%
Savoir faire	24%
Tradition/habitude	23%

* Choix de la zone de pêche :

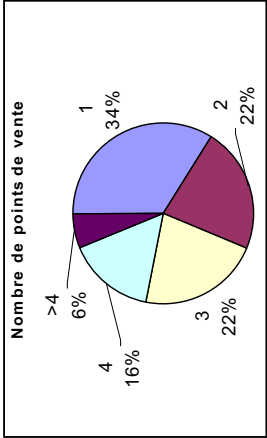
Connaissance/habitude de la zone	28%
Durée du trajet	20%
Présence de la ressource	16%

Circuit de commercialisation

Colporteur	38%
Particuliers	18%
Marché de Nouméa (direct)	13%
Petit commerce	13%

* Nombre de points de vente :

34% des pêcheurs professionnels ont principalement 1 point de vente.
94% de l'ensemble des pêcheurs professionnels ont entre 1 et 4 points de vente



Estimation de l'état de la ressource

Pour la majorité des pêcheurs professionnels, la ressource est **TRES FRAGILE**

Pour 47% les captures diminuent mais pas la taille	CAUSES	<ul style="list-style-type: none">• Pratique de pêche illégale• Concurrence des plaisanciers et surpêche	⇒ Les pêcheurs sont prêt à changer de zone de pêche
Pour 53% les captures sont stables (ou augmentent)	CAUSES	<ul style="list-style-type: none">• Respect des mesures de gestion• Diversification des zones de pêches et des techniques	

La réglementation

- * Selon les pêcheurs, ils estiment avoir une bonne connaissance de la réglementation.
- * Le respect de la réglementation (selon les professionnels) :

Des professionnels	Moyen
Des plaisanciers	Pas du tout
- * La réglementation est **facilement compréhensible et non contraignante**. Elle **protège** bien la **ressource** et la **profession**.
- * *NB* : il semblerait que les pêcheurs soient favorables à une *révision de la réglementation* pour une *protection accrue de la ressource*.

Economie

La pêche de poissons représente ? **du poids économique de la pêche professionnelle**.
La pêche en poisson de lagon = **50 000 000 CFP** (60% du poids économique de la pêche en poissons en Province Nord).

Cas de Koné

- * **Zone de fréquentation** de pêche
 - 1 – Lagon de Koné-Pouembout
 - 2 – Embouchure de la Témala
 - 3 – Bare Chaseloup
 - 4 – Presqu'île de Foué

* La première **crainte** des pêcheurs professionnels vis à vis de la mise en place du projet minier Falconbridge, est une **Pollution Minière**, qui engendrerait une dégradation des ressources naturelles et des milieux.

Les Problèmes

Au niveau de la structuration de la pêche professionnelle

- * Grande **importance des colporteurs** mais activité non réglementée ⇒ Quel volume de poisson récoltent-ils ? A quel Prix ? Quelle Valeur Ajoutée (au sens économique) créent-ils ?
- * Les **points de débarquement** et de **vente** sont très **dispersés** ⇒ difficulté de gestion et de contrôle.
- * Il n'y a pas de **groupement professionnel** (le GIE Gaou créé en 1982 n'est plus en activité).

Au niveau des connaissances de la pêche

- * **Qui pêche où ? et avec quoi ?** ⇒ Nécessité d'avoir des **cartes de la localisation** des zones de pêche et indirectement de l'effort de pêche (peut également aider pour faire des choix dans les zones d'échantillonnage).
- * Quelle est la **composition** précise des **débarquements** de la zone Voh-Koné-Pouembout (VKP) ?
- * Nécessité d'avoir une meilleure connaissance de la **composition ethnique** des pêcheurs = il n'existe pas les mêmes points de vue sur la ressource, ni les mêmes façon de pêcher, et ont des espèces cibles différentes ⇒ ceci pourrait éventuellement permettre de mieux cibler les gens à questionner.
- * Il faut noter également que les principales espèces pêchées par les pêcheurs professionnels sont les holothuries (bêches de mer) et les trocas (coquillage). Ceci montre que les ressources récifo-lagonaires ne constitue pas forcément les principales ressources cibles des pêcheurs professionnels.

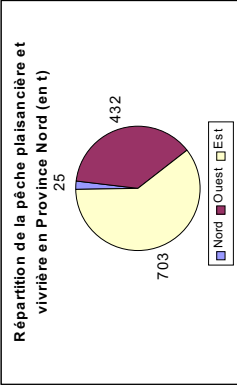
SYNTHESE PECHE PLAISANCIERE ET VIVRIERE

Etudes utilisées

Falconbridge, 2000 *Hum7*
Ouidet, 2000
Virly, 2000

La Pêche en Province Nord

* 1 060 t/an



* Le pêche représente une source de

Nourriture	70%
Revenu	45%
Loisir	53%

* 50% pêchent 1 à 3 fois par semaine

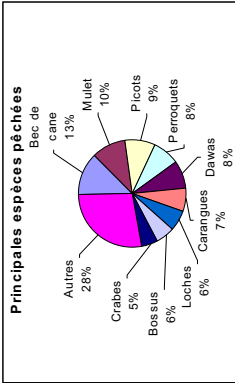
40% à l'intérieur + récif barrière
40% sur les fonds de lagon
20% au bord de plages

* 70% des pêcheurs utilisent un bateau (4-7m (70% de l'ensemble des pêcheurs), et surtout sur remorque (70% de l'ensemble des pêcheurs))

* Place de la pêche :
52% des villageois la place en première activité
48% des habitants des tribus la place en première activité

* Principales espèces pêchées

Bec de cane	13%
Mulet	10%
Picots	9%
Perroquets et dawa	8% chaque



* Engins de pêche

Ligne à la main	37%
Fusil	21%
Filet	17%
Autre	25%

Devenir des produits

Consommés	95%
Donnés	60%
Vendus	25%
Echanges	10%

NB il faut comprendre qu'un même pêcheur peut manger, donner, vendre ou échanger son poisson

Réglementation

- 54% estiment qu'il n'existe pas de réglementation les concernant (!)
- 50% estiment qu'il n'existe pas de réserves dans leurs zones => Nécessité d'en créer (25%) et d'augmenter la surveillance locale.

Cas de Koné

La seule carte d'utilisation des milieux est une carte issue des travaux de Falconbridge (Rapport hum7). Les zones de pêches sont représentées par des demi cercles (le centre étant au niveau des cales de mise à l'eau) ou par des grandes zones hachurées (un histogramme simplifié représentant une utilisation).

Les Problèmes

Difficulté de faire la **différence entre la pêche vivrière et la pêche plaisancière** => importance de faire un suivi des proportions des deux pêches au cours du développement de l'usine : Les deux types de pêcheurs n'ont pas les mêmes besoins et pas les mêmes impacts sur la ressource.

Les **plaisanciers concurrencent les pêcheurs professionnels**. Mais dans quelle secteur (au niveau de la ressource ou des marchés) ?

Comment estimer la **pression de pêche** de ces deux pêches ? Par le biais de la consommation ? Par le biais d'enquêtes ?

L'**évolution du nombre de bateaux par habitant** est peut-être un indicateur indirect de la pression de pêche, si on sait en moyenne combien de sortie/bateau et de capture/sortie. (NB pas facile à suivre).

Importance de la composition ethnique. Si les professionnels sont a priori plutôt influencés par des considérations pratiques et économiques, les plaisanciers/vivriers le sont plus par des habitudes et par des traditions => la composition ethnique va évoluer => l'impact sur la ressource va être différente !.

Etudes utilisées

Labrosse et al., 1997 (2)
Labrosse et al., 1998
Labrosse et al., 2000
Virly, 2000
Labrosse et al., *soumis*

La consommation des produits de la mer en Province Nord

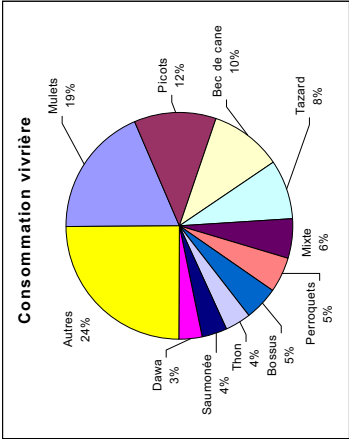
233 g/repas
5 repas/semaine
28 Kg/an
⇒ 1060 t/an de consommé !

* Origine du poisson consommé

92% de pêche de subsistance
8% acheté
83% provient de la pêche
17% provient de dons

Espèces consommées

Espèce	%
Mulet	19%
Picots	12%
Bec de cane	10%
Thazard	8%
Perroquets	5%
Bossus	5%



NB : La grande importance des mulets et des picots s'explique par le fait que les espèces sont proches du rivage ⇒ ressource facile d'accès.

* Les espèces pêchées (et donc logiquement consommées) sont pour ? d'espèces de type "r" (petite taille, court cycle de vie), et ? de type "K" (grosse taille, long cycle de vie)
⇒ soit $r/K = 2$

- * L'hypothèse de base est que l'importation de poisson = exportation de poisson sur la zone. Ceci n'est pas vérifié sur la zone de Koné. La consommation comme indicateur de la pression de pêche est-il toujours adapté ?
- * Si la consommation est le principal indicateur de la pression de pêche, il manque une carte des zones de pêche associée à celle des engins de pêche.
- * Grande importance de l'évolution de la démographie dans la zone d'étude, ie de l'évolution du nombre d'habitants dans le secteur d'impact.
- * Importance de la composition ethnique : selon la communauté d'appartenance il n'y a pas les mêmes espèces qui sont consommées et la quantité de poisson consommé par an peut beaucoup varier (d'une 15^{ème} de Kg pour des européens à une 50^{ème} de Kg pour des polynésiens). Il n'y a pas la même culture du poisson.
- * Si l'on compare les espèces pêchées (pêche vivrière, Virly, 2000) et consommées, les becs de cane passent du 1^{ère} à la 3^{ème} place. Cette espèce est-elle principalement pêchée par des vivriers pour être vendue afin d'avoir des liquidités pour l'achat de produits manufacturés, ou bien est-ce une espèce pêchée principalement par des plaisanciers (a priori minoritaire sur l'ensemble de la Province Nord) ? L'évolution des proportions concernant le devenir du poissons pêché et l'origine du poisson consommé doit permettre de pouvoir répondre ces d'interrogations.

Figure 3 : Fiches de synthèse "Résultats" des études de la Province Nord de la Nouvelle-Calédonie

- Les principaux engins de pêches utilisés par les professionnels sont la **ligne à la main** (36%, appelée également palangrotte), le **filet** (30%) et le **fusil** (17%). Ce sont les trois mêmes engins qui sont utilisés par les plaisanciers/vivriers, mais dans des proportions légèrement différentes (Ligne_37%, Fusil_21%, Filet_17%). Un même pêcheur utilise souvent **plusieurs techniques** de pêche au cour d'une même sortie (petite pêche journalière récifo-lagonaire).
- Les principaux groupes pêchés et consommés sont :

Tableau 3 : Fréquence de citation des principaux groupes pêchés et consommés

Rang Citation	Professionnels		Plaisanciers/vivriers		Consommation	
1	Mulets	32%	Bec de cane	13%	Mulet	19%
2	Bec de cane	14%	Mulet	10%	Picots	12%
3	Perroquets	12%	Picots	9%	Bec de cane	10%
4	Dawa	12%	Perroquets	8%	Thazard	8%
5	Loches	9%	Dawa	8%	Perroquets	6%

Les pêcheurs professionnels pêchent deux types de poisson : des espèces "vivrières" (le mullet est la principale espèce consommée) et des espèces "commerciales", c'est-à-dire des espèces dont le prix au kilo est élevé. Toutefois la présence des mulets chez les pêcheurs plaisanciers/vivriers traduit bien le fait que la distinction entre plaisanciers et vivriers n'est pas facile à faire. La présence des picots (espèces à forte valeur commerciale) peut s'expliquer soit par le fait que les plaisanciers pêchent ces espèces pour leur valeur gustative (2^{ème} espèce consommée), soit par le fait que les vivriers pêchent ces espèces pour les vendre (besoin de liquidités). Ceci reste à vérifier. Il faut noter que Mulet et Picots sont des espèces proches du rivage et donc facilement accessibles. Enfin le fait que le mullet soit fortement consommé alors qu'il n'apparaît pas parmi les familles comptées en plongée s'explique par le fait que les Mugilidae ne sont pas des espèces récifales, mais principalement de bordures de mangroves (milieu peu échantillonné). Le cas particulier du thazard est à souligner. Cette espèce est la 3^{ème} consommée. Pourtant elle n'apparaît pas comme une des principales espèces pêchées. Ceci est explicable par le fait que le thazard est une espèce hautement saisonnière. La pêche de cette espèce se fait durant une courte période de l'année, mais sa consommation se fait durant toute l'année.

- Le **devenir du poisson** pêché. Si la plupart des pêcheurs professionnels mange une partie de leur pêche (d'où une autre ambiguïté entre pêcheurs vivriers et professionnels), le poisson est également donné mais surtout vendu. Vue du côté de l'utilisateur final, le **poisson consommé** est principalement issu de la pêche (autoconsommation dans 76% des cas), reçu (dans 16% des cas) et enfin acheté (dans 8% des cas)

3. Cas de la zone d'impact du projet Koniambo

Pour la zone d'impact du projet Koniambo, les données ne sont pas directement accessibles au travers des rapports étudiés.

Du point de vue biologique, Letourneur et al. (2000 (2)) estiment que la quantité pêchée dans le Lagon de Koné est proche du MSY pour ce lagon. Toutefois cette sonnette d'alarme est modérée par le fait que seules les ressources récifo-lagonaires sont prises en compte, celles des mangroves ne l'étant pas.

Au niveau de la pêche, une seule carte des zones de pêche sur la zone étudiée a été établie. Cette dernière reste très vague et ne permet pas une utilisation en vue d'une gestion ou à des fins scientifiques (plan d'échantillonnage, ...).

Sur la zone étudiée, il faut aussi noter une tentative de développement économique par la création en 1982 d'un Groupement d'Intérêt Economique (GIE GaOu). Ce GIE a joué un rôle important pour la pêche dans la région (mise en place d'une coopérative, d'un marché au poisson). Même si actuellement il n'est plus en activité, il pourrait de nouveau fonctionner et jouer un rôle moteur pour la pêche.

B. Proposition d'indicateurs de suivi de l'état de la ressource dans la zone d'impact du Projet Koniambo

La proposition d'indicateurs pour le suivi de l'état de la ressource récifo-lagonaire dans la zone d'impact du projet Koniambo se base sur les tableaux de synthèse (tableaux 1 et 2) présentés précédemment.

1. Domaine Biologique

a) Comparaison $B_{\text{récifs}}$, $CPUE_{\text{fond de lagon}}$ et $CPUE_{\text{mangrove}}$

Description

Il ressort de la synthèse des connaissances halieutiques de Province Nord que les trois principales zones pêchées dans le lagon sont : les récifs, le lagon et la mangrove.

Il est possible d'associer trois variables caractéristiques à chacune de ces zones de pêches :

- La **Biomasse récifale** ($B_{\text{récifs}}$) : (tableau 2, "comptages visuels sous-marins").
- Les **$CPUE_{\text{poids}}$ de fond de lagon** : issues des données de pêches expérimentales à la palangre sur les fonds de lagon (tableau 2, "Palangre").
- Les **$CPUE_{\text{poids}}$ de mangroves** : issues des pêches expérimentales aux filets maillants dans les mangroves (tableau 2, "filets").

Bien que les Captures Par Unité d'Effort ($CPUE$) n'aient pas été présentées dans les fiches Résultats, ce sont des variables couramment utilisées en halieutique. La comparaison des différentes évolutions de ces trois variables caractéristiques des trois biotopes devrait permettre d'avoir une vision d'ensemble de l'état des ressources sur la zone d'étude.

Lors de la mesure de ces trois variables, seules les espèces commerciales sont prises en compte.

D'après les études menées dans la zone d'impact du projet Koniambo, les récifs et les mangroves sont les deux milieux les plus exploités du lagon. Les ressources des fonds de lagon sont à l'heure actuelle les moins exploitées (Labrosse et al., 1997).

L'indicateur proposé se base sur les évolutions de ces trois variables. La valeur de la $CPUE_{\text{fond de lagon}}$ pourrait servir de référence (milieu peu exploité). Si la $B_{\text{récifs}}$ et les $CPUE_{\text{mangrove}}$ diminuent alors que la $CPUE_{\text{lagon}}$ reste stable, cela signifierait que la pression de pêche sur les milieux récifaux et de mangrove est trop importante. A ce moment, même si l'état des ressources est encore suffisamment bon pour pouvoir répondre aux besoins des utilisateurs présents, ceci risque de ne plus être le cas pour les utilisateurs futurs. L'état de ces ressources peut être alors considéré comme mauvais. A l'inverse, si $B_{\text{récifs}}$ et $CPUE_{\text{mangroves}}$ restent stables et que parallèlement une augmentation de $CPUE_{\text{lagon}}$ est observée, cela indiquerait que la ressource peut répondre aux besoins présents et futurs des utilisateurs. L'état de santé de la ressource est bon. Toutefois, les évolutions relatives de ces différentes variables ne sont pas si simples. Les différentes possibilités intermédiaires sont à analyser en fonction de l'évolution du système ressource-exploitation-utilisation.

Les problèmes

1 – Un problème majeur réside dans le fait que les méthodologies utilisées dans les études biologiques ont des caractéristiques différentes (par exemple les caractéristiques techniques (nombre d'hameçons, ...) de la pêche à la palangre). Il n'est donc pas possible d'utiliser l'ensemble des données récoltées. De plus seule l'étude de Falconbridge présente des résultats exploitables des données de $CPUE_{\text{mangrove}}$. Inversement les pêches expérimentales à la palangre sur fonds de lagon n'ont pas été réalisées par Falconbridge et seule la zone de Voh (au nord de la zone d'étude) a été échantillonnée lors des campagnes IRD (1996 et 1998). Pour pouvoir tester cet indicateur, des pêches expérimentales complémentaires sont nécessaires.

2 – Le second problème est posé par la variabilité naturelle du recrutement qui influencerait de manière importante les variables mesurées.

b) Comparaison d'abondances relatives

Description

L'abondance d'une espèce est la proportion de cette espèce parmi l'ensemble des espèces présentes sur la zone étudiée.

L'abondance relative d'une espèce peut être donc être définie comme étant le pourcentage d'une espèce parmi un groupe prédéfini d'espèces.

Le principe est de définir un groupe de quelques espèces de poissons. Au sein de ce groupe seule une (ou quelques) espèce est pêchée, les autres ne l'étant pas, car ciguatériques, par exemple. L'évolution de la proportion de cette espèce au sein de ce groupement permettrait de suivre la pression de pêche sur cette espèce.

Si l'abondance relative d'une ou de quelques espèces cibles au sein d'un groupement diminue de manière significative, cela signifie que la pression de pêche sur ces espèces a fortement augmenté.

Cette variation peut être due soit à une augmentation de la pression de pêche uniquement sur ces espèces cibles, soit à une augmentation générale de la pression sur l'ensemble de la ressource.

En comparant l'évolution de ce rapport pour un ensemble de quelques espèces cibles, caractéristiques des différents milieux de pêches, il serait possible de distinguer l'effet "espèce cible" de l'effet "pression de pêche globale."

Les problèmes

1 – La définition d'un groupe d'espèces. Est-il préférable de se baser sur une définition de type "groupement fonctionnel", c'est-à-dire des espèces ayant des traits d'histoire de vie et des actions similaires sur le milieu, ou de type "groupement trophique, c'est-à-dire des espèces de même niveau trophique ?

2 – Afin de calculer la proportion de l'espèce cible au sein de son groupement, est-il préférable d'utiliser le nombre d'individus comptés lors de comptages visuels sous-marins ou de pêches expérimentales, ou la biomasse totale des différents individus ? Pour calculer la proportion "espèce cible"/"espèces du groupement", il est préférable de se baser sur la *biomasse totale* par espèce. Ce paramètre est obtenu à l'aide des données de tailles des différents poissons observés par comptages visuels sous-marin, et des relations taille-poids définies pour chaque espèce.

3 – Le problème de la variabilité due au recrutement est ici moins important. En définissant des groupements fonctionnels, les espèces choisies ont des traits d'histoire de vie semblables. On peut donc poser l'hypothèse que la variabilité due au recrutement sera sensiblement la même pour l'ensemble des espèces du groupe. Toutefois cette hypothèse est fortement discutable et doit être vérifiée.

2. Domaine des Pêches

a) Nombre d'espèces débarquées

Description

Cette variable est systématiquement relevée par le service des pêches lors de la collecte des "Carnets de pêche" (carnets du type Logbooks), pour la pêche professionnelle.

La fonction d'état associée à cette variable se conçoit facilement : si le nombre d'espèces débarquées est faible, cela signifie que les pêcheurs ciblent des espèces spécifiques. Indirectement, cela signifie que la ressource est encore suffisamment en bon état pour supporter ce choix sélectif des pêcheurs.

Si le nombre d'espèces débarquées augmente de manière importante, cela signifie que les espèces cibles sont devenues trop difficilement pêchables, ou du moins qu'il n'est économiquement plus intéressant de les pêcher de manière sélective (c'est-à-dire que le coût nécessaire pour aller les pêcher n'est pas compensé par les recettes qui en découlent). Globalement la ressource est en mauvais état.

Les Problèmes

1 – Les Carnets de pêche ne sont pas systématiquement remplis par l'ensemble des pêcheurs professionnels. Les données doivent donc être sujettes à caution lors de leur utilisation.

2 – Hormis quelques espèces bien déterminées (bec de cane, dawa, ...) les pêcheurs ne font pas la différence entre les différentes espèces qu'ils appellent souvent d'un nom générique (exemple : les Picots). Aussi le nombre d'espèces débarquées reste très vague. Plutôt que de

demander le nombre exact d'espèces pêchées et ciblées, il est préférable de demander aux pêcheurs de lister ces espèces. Cette approche plus directe semble moins sujette à caution et à variation (conceptuellement, il apparaît plus difficile de donner le nombre d'espèces que l'on pêche ou cible que le nom de ces mêmes espèces). De plus, par cette méthode, le nombre des espèces reste aisément calculable

3 – Afin de pouvoir mieux cibler des évolutions de l'état des ressources, ne serait-il pas plus judicieux d'étudier le nombre d'espèces débarquées par engin de pêche ? En effet si le nombre d'espèces pêchées à la ligne chute alors que le nombre d'espèces débarquées au filet reste stable, ceci pourrait signifier qu'un effort de pêche trop important est appliqué aux espèces carnivores des récifs (le filet étant surtout utilisé en bordure de mangrove, et la ligne en bordure de récif). Cette option ne peut être retenue. Demander la liste des espèces par engin risquerait d'alourdir inutilement le questionnaire au vu de l'exploitabilité de l'information recueillie (trop de variabilité).

4 – Si le nombre d'espèces débarquées peut être un indicateur de l'état des ressources, le nombre d'espèces ciblées peut être plus explicite. Cet indicateur se baserait sur la même fonction d'état que le précédent : plus le nombre d'espèces ciblées augmente, et, indirectement, moins l'état de la ressource est bon. Il s'appuierait sur un choix des pêcheurs. Il leur sera donc a priori plus facile de donner une liste d'espèces ciblées (voir un ordre de préférence) qu'un nombre ou une liste d'espèces débarquées, dans la mesure où ils savent ce qu'ils voudraient pêcher. De plus la mise en parallèle de ces deux indicateurs peut renseigner sur leurs validités respectives : si le nombre d'espèces débarquées est significativement non différent du nombre d'espèces ciblées, alors l'indicateur le plus facile à obtenir sera l'indicateur à retenir. Si à l'inverse ces deux indicateurs sont significativement différents, les causes seront à analyser.

5 – L'évolution uniquement du nombre d'espèces ne peut être suffisante. Il faut également prendre en compte les tonnages débarqués. En effet si le nombre d'espèces diminue mais que les tonnages augmentent, cela signifie que la pression de pêche augmente pour ces espèces. La ressource peut donc répondre aux besoins présents des utilisateurs mais si cette pression continue d'augmenter, alors cette ressource risque de ne pouvoir répondre à ceux des utilisateurs futurs. L'état de la ressource diminue donc. Ce problème reste en suspens. En effet ceci n'est possible uniquement pour les pêcheurs professionnels. Leur petit nombre et le fait que la pêche professionnelle soit à l'heure actuelle en cours de structuration font que les valeurs obtenues ne seraient pas du tout significatives.

6 – Notons ici le problème sous-jacent de l'incertitude des réponses. En effet les réponses obtenues se baseront sur les dires et la mémoire des gens. Ceci représente toujours une source de variabilité importante qu'il faudra intégrer aux résultats.

7 – Le choix initial de n'interroger que les pêcheurs professionnels est à remettre en cause. En effet, si l'idée de base était de comparer les données issues des Carnets de pêche du Service de la mer de la Province Nord, le nombre d'espèces débarquées (et/ou ciblées) des pêcheurs loisirs/vivriers peut également être un bon indicateur de l'état de la ressource. De plus la comparaison professionnel/vivrier de l'évolution de ce nombre d'espèces peut corroborer (évolution parallèle) ou infirmer une tendance. L'ensemble des pêcheurs professionnels, vivriers et plaisanciers seront donc pris en compte.

8 – Avec l'ordre et le nombre de citations par espèces, il sera possible d'établir une hiérarchie des espèces pêchées et ciblées. Dans un objectif de suivi, l'évolution des rangs des principales espèces pêchées/ciblées pourra être également suivie. Cette liste pourrait éventuellement être mise en parallèle avec la liste des espèces les plus abondantes en comptages sous-marins.

b) Evolution des engins de pêche

Description

Ceci concerne aussi bien la pêche professionnelle que vivrière/loisir.

Cette variable représente l'importance relative de l'utilisation des principaux engins de pêche. Actuellement en Province Nord, dans la pêche professionnelle, la ligne (36%), le filet (30%) et le fusil (17%) représente plus de 80% des engins les plus cités et donc les plus utilisés (Virly, 2001). Dans la pêche vivrière/loisir, la ligne (37%), le fusil (21%) et le filet (17%) représente près de 75% des engins les plus cités et donc les plus utilisés (Virly, 2002).

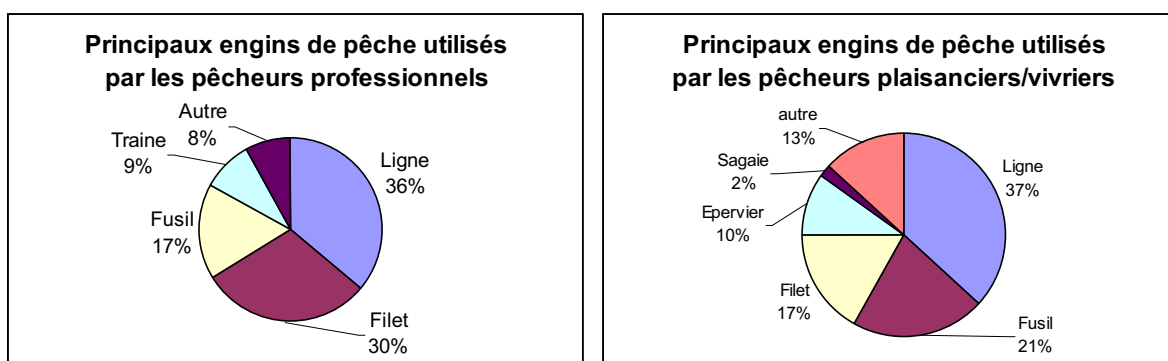


Figure 4 : Fréquence de citation des principaux engins de pêche

Deux principales causes peuvent expliquer la modification de l'utilisation des engins ou l'apparition de nouveaux engins : le changement d'espèces cibles ou la nécessité d'avoir de meilleurs rendements. D'une manière comme d'une autre, cela reflète une diversification des cibles ou/et une augmentation de la pression de pêche sur la ressource.

Par exemple, l'apparition de la palangre parmi les principaux engins de pêche signifierait que les espèces de fonds de lagon, jusqu'ici très peu ou non exploitées, le sont devenues et ce de manière importante. Ceci s'expliquerait soit par une augmentation de la demande en produits de la mer, soit par un manque de ressources dans les milieux de fonds durs ou de mangroves (voir une combinaison des deux). En aucun cas, cela ne suggérerait une amélioration de l'état des ressources récifo-lagonaires.

Les problèmes

1 – Les performances ainsi que la sélectivité des engins de pêche font appel à la notion de capturabilité. En milieu corallien, une adaptation rapide des poissons aux engins de pêche a déjà été observée. Ceci est particulièrement notable quand la pression est forte. Ainsi, l'apparition de nouveaux engins ne pourrait-elle pas traduire cette adaptation et non une baisse de l'état des ressources ? (Bienssen, 1989).

2 – Parallèlement, suivre l'évolution de l'utilisation des engins de pêche nécessite de suivre également l'évolution des caractéristiques des engins eux-mêmes. Un pêcheur qui va utiliser un hameçon plus petit va continuer de dire qu'il pêche à la ligne. De même si un pêcheur utilise un filet trémail, continuera-t-il de dire qu'il pêche au filet ou précisera-t-il le type d'engin utilisé ? L'utilisation de cet indicateur sur du long terme nécessite donc une attention particulière lors de l'enquête.

3 – En plus de savoir si les pêcheurs ont changé de techniques de pêche, il serait intéressant de savoir pourquoi ont-ils effectué cette reconversion ? Ceci permettrait également d'appréhender un changement de mentalité et/ou une évolution de l'état de la ressource.

4 – Sur quelle base est-il préférable d'établir cette hiérarchisation de l'utilisation des engins de pêche ? Sur une base de fréquence de citations, ou sur une base de fréquence d'utilisation durant l'année ? Aucune comparaison de ces deux classifications n'a encore été faite dans les études déjà menées.

c) Evolution des zones de pêche

Description

Ceci concerne aussi bien la pêche professionnelle que vivrière/loisir.

Cette approche se base sur l'utilisation d'une cartographie pour pouvoir visualiser les zones de pêches actuelles ainsi que leurs évolutions, aussi bien en surface qu'en nombre. Si le nombre ou les surfaces des différentes zones augmentent en moyenne, cela signifierait que :

1 – pour une population de pêcheur restée stable, les ressources se sont raréfiées là où la pêche avait lieu.

2 – pour une augmentation de la population, la pression de pêche sur les ressources a elle aussi augmenté.

De plus cet indicateur pourrait être utilisé à d'autres fins (choix des zones d'échantillonnages dans le lagon, visualisation des sites clé à mettre en réserves, ...).

Il faut également associer les zones de pêche avec les engins de pêches préférentiellement utilisés dans cette zone, définir les endroits de mise à l'eau et suivre l'évolution des distances parcourues pour se rendre sur le lieu de pêche, ...

Si cette approche est retenue par la suite et si elle est utilisée lors de suivi, d'autres informations pourraient être greffées dans un SIG (indicateurs biologiques ...), complétant ainsi la vision global du système ressource-exploitation-utilisation.

Par ailleurs, l'utilisation de représentation cartographique des résultats est fondamental en communication. La carte, car référentiel commun, a un impact très important auprès des populations.

Les problèmes

Aucune donnée n'a encore été acquise sur ce sujet. Ceci pose plusieurs de problèmes :

1 – Quel est le comportement du pêcheur vis-à-vis de l'espace ? Est-il fidèle à ses zones de pêches ? Va-t-il donner réellement toutes ses zones de pêche ?

2 – Quelle représentation de son milieu de pêche doit-on attendre sur une carte (point, polygone, flèche depuis le point de départ à la côte, carré statistique) ?

3 – Combien de zones de pêche doit-on attendre de la part de chaque pêcheur ?

- 4 – Doit-on poser la question de la variabilité temporelle des zones de pêches ou prendre en compte une moyenne au cours de l'année ?
- 5 – Outre l'aspect temporel, doit-on prendre en compte de manière purement qualitatif la zone du lagon qui est pêchée ou imposer des zones (carrés statistiques, par exemple) ?
- 6 – Par cette méthode, va-t-on pouvoir observer un changement de la surface ou du nombre des zones avec l'évolution de la pression de pêche dans cette zone ?
- 7 – Comment comparer deux cartes qui représentent des aspects qualitatifs ? Méthode de superposition de zones (nombre de zones superposées identiques entre deux cartes) ou méthode d'indices de ressemblance (comparaison pixel à pixel de deux cartes) ?

3. Domaine Consommation

a) Nombre d'espèces récifo-lagonaires consommées

Description

La fonction d'état de cet indicateur se rapproche de celle décrite pour le nombre d'espèces débarquées. Si peu d'espèces sont consommées, cela signifie que le consommateur choisi les espèces qu'il consomme (notons qu'aucun jugement sur la nature du choix n'est fait), et donc indirectement, que la ressource est suffisamment en bon état pour pouvoir "approvisionner" le consommateur en ces espèces cibles. A l'inverse, si le nombre d'espèces consommées augmente, cela peut signifier que le consommateur soit diversifie son alimentation en produits de la mer, soit n'a plus le choix et ne peut plus cibler ses espèces consommées. Dans ces deux possibilités, toute augmentation du nombre d'espèces consommées reflète une augmentation de la pression de pêche sur un nombre plus grand d'espèces. Si la ressource répond encore aux besoins présents, elle risque de ne pouvoir le faire pour des besoins futur. Il y a donc une baisse de l'état de la ressource.

Les problèmes

- 1 – La correspondance entre consommation et quantité pêchée a été validée dans le cas ou, pour une zone donnée, l'exportation en poissons est égale à l'importation. Or ici, dans un cas tel que celui de la zone d'impact du projet Koniambo, sur Koné, même si actuellement l'hypothèse importation = exportation peut être vérifiée, il n'en sera très sûrement pas de même d'ici quelques années. Il fallait donc trouver d'autres indicateurs de la pression de pêche.
- 2 – Un premier problème soulevé précédemment, est celui des causes de l'augmentation du nombre d'espèces consommées. En effet cette variable est un bon indicateur s'il reflète correctement l'état de la ressource. Or des changements dans les habitudes alimentaires vont également entraîner des changements dans le nombre d'espèces consommées. Il faut donc ici souligner l'importance de la composition ethnique. En effet les habitudes de consommation en poissons varient selon l'ethnie d'appartenance (Labrosse et al., soumis). Le suivi du nombre d'espèces de poissons récifo-lagonaires devra donc se faire par strates ethniques.
- 3 – Il se pose également la notion de variabilité temporelle. En effet, les enquêtes de consommation précédentes faisaient appel à la mémoire court terme (sur les trois derniers jours) et long terme des individus enquêtés. La consommation en poissons peut en effet varier au cours de l'année, suivant plusieurs raisons : suivant des périodes de pêches, suivant des abondances

d'espèces durant certaines périodes de l'année, ... Pour lisser ce phénomène, il est possible de faire appel à la **mémoire long terme** des gens, c'est-à-dire de leur demander ce qu'ils ont le plus consommé durant l'année. Il faut ainsi poser l'hypothèse que les personnes seront capables de se souvenir des différentes espèces consommées, de pouvoir les nommer et de pouvoir comparer les quantités globales qu'ils mangent (c'est-à-dire donner l'ordre des espèces les plus consommées). Ce choix se justifie par le fait qu'il est fort probable, si un suivi se met en place, que les enquêtes se feront une fois l'an (pour des raisons de moyens techniques et humains). Par conséquent, la variabilité saisonnière durant l'année doit être lissée. Cette méthode a déjà été utilisée (Labrosse et al., 1998 ; Virly, 2000).

b) Proportion de poissons pêchés pour la pêche vivrière/loisir

Description

Sous l'hypothèse que les importations de produits de la mer sont équivalentes aux exportations dans la zone étudiée, la consommation en produit de la mer est un bon indicateur de la quantité de poisson pêché (ie. pêche = consommation). Or cette hypothèse est remise en question dans notre cas d'étude : l'augmentation de la population dans la zone concernée va très certainement entraîner une augmentation de la demande en produits de la mer, c'est-à-dire un flux entrant plus important que le flux sortant.

Il faut donc étudier séparément le devenir du poisson pêché et l'origine du poisson consommé.

Il y a trois principales possibilités de provenance du poisson consommé :

Acheté	Pêché	Donné
--------	-------	-------

et trois devenirs possibles des poissons pêchés :

Gardé = Consommé	Vendu	Donné
------------------	-------	-------

Vu sous cet angle, le pourcentage de poisson consommé issu de la pêche est directement un indicateur de la pression de pêche et donc de l'état de la ressource. Si la part de poissons pêchés diminue, cela signifie que la part relative de poissons achetés augmente. La pression de pêche sur la ressource va donc diminuer (si le poisson provient bien de l'extérieure de la zone). Ceci est à relier aux proportions de pêcheurs vivriers et loisirs de l'ensemble de la population des pêcheurs.

Les problèmes

1 – La proportion relative de poissons achetés, pêchés ou donnés dans la consommation dépend principalement de la culture des personnes interrogées. Si le don fait traditionnellement partie de la culture kanake, ce dernier est très rare chez les européens. La notion d'appartenance ethnique est donc ici aussi très importante.

2 – Outre le fait de savoir les proportions d'origine des poissons consommés, il est intéressant de savoir si ces origines ont variés au cours du temps et surtout pourquoi.

3 – Pour pouvoir définir les proportions des diverses origines des poissons consommés, il faudra demander combien de poissons ont été achetés, pêchés et donnés en considérant que 100 poissons ont été consommés au cours de l'année.

4 – Comme précédemment, il faut faire appel à la mémoire long terme des personnes interrogées et à leurs habitudes alimentaires. Les changements sont également pris en compte. Dans ce cas, ce sont principalement les raisons de ce changement qui sont intéressantes.

5 – Pour l'ensemble des membres d'un ménage, l'origine du poisson consommé sera considéré comme pêché à partir du moment où au moins un des membres du ménage l'a pêché pour l'ensemble du ménage. Parallèlement, le don est considéré comme un échange coutumier et traditionnel (Léopold, 2000). L'origine du poisson consommé ainsi définie est plus instinctive (dans un ménage, même si l'on a pas soi-même acheté ce que l'on mange, l'origine est quand même "acheté" !). En effet, même si le mari pêche, il ne va pas que pêcher pour lui, mais pour l'ensemble de sa famille. L'origine du poisson consommé par sa femme sera donc pêché. Ceci est plus en adéquation avec les objectifs de l'enquête (l'unité d'échantillonnage est l'individu).

C. Le questionnaire d'enquête

Le questionnaire, établi suite à la proposition d'indicateurs à tester, se divise en deux parties : une partie concernant la pêche, l'autre concernant la consommation.

Le premier questionnaire (tribu d'Oundjo) est composé de 11 questions :

- La question 1 ("*Pêchez-vous du poisson dans les récifs, le lagon ou les mangroves ?*") permettra de définir la proportion de pêcheurs dans la population étudiée. Ceci n'avait pu être obtenu dans les différentes études précédentes.
- Les questions 2 et 3 permettent de définir la proportion de pêcheurs professionnels, de loisir et vivriers (ou "semi-professionnels") dans la population cible. Ceci n'avait également pu être obtenu dans les études précédentes.
- La question 9 permettra de savoir la proportion d'individus qui consomment du poisson dans la population étudiée.
- Les questions 4, 5, 6, 7, 8, sont définies en fonction des indicateurs du domaine pêche. Les questions 10 et 11 en fonction des indicateurs du domaine consommation.

Deux questions ont été rajoutées dans le questionnaire, spécifiquement pour l'enquête sur Koné : la première concerne la communauté d'appartenance, et la deuxième demande à l'enquêté d'estimer sur une échelle de 5 valeurs (question 9), l'état des ressources dans le lagon.

Les questionnaires, les cartes et l'annexe utilisées lors des enquêtes terrain sont fournies en *annexes II et III*.

D. Résultats des enquêtes

Les résultats des enquêtes terrain menées auprès des habitants de la tribu d'Oundjo et du village de Koné sont donnés en *annexes IV et V*.

Chacune de ces enquêtes a fait l'objet d'un rapport écrit. Ces rapports ont été demandés par la société minière Falconbridge. Ceci explique la présentation des résultats sous forme de larges tableaux récapitulatifs.

L'objectif de ces tableaux est de pouvoir servir de références claires et faciles d'accès si la mise en place d'indicateurs de suivi de l'état des ressources récifo-lagonaires de la zone d'impact du projet Koniambo voit le jour.

Ces tableaux ont été fournis à Falconbridge dans les rapports de missions, à la suite des enquêtes.

Identificateur
du domaine

Consommé

Fer cho ck	Nb	%	Bième Cho ck	Nb	%	Même Cho ck	Nb	%
Mulet	14	28,0	Bec de cane	15	37,5	Loches	10	34,5
Bec de cane	11	22,0	Mulet	8	20,0	Bec de cane	3	10,3
Picots	10	20,0	Bousus	3	7,5	Peroquets	3	10,3
Rouget de nuit	4	8,0	Peroquets	3	7,5	Thazard	3	10,3
Dawa	3	6,0	Picots	3	7,5	Picots	3	10,3
Thazard	3	6,0	Croco	3	7,5	Bousus	2	6,8
Loches	2	4,0	Dawa	2	5,0	Picots	2	6,8
Saumonnée	2	4,0	Thazard	2	5,0	Croco	2	6,8
Bousus	1	2,0	Loches	1	2,5	Bième	1	3,4
TOTAL	50	100	TOTAL	40	100	TOTAL	29	55,224

TOTAL Consommé

Bec de cane	30	23,1
Mulet	26	20,0
Loches	16	12,3
Picots	16	12,3
Thazard	9	6,9
Bousus	7	5,4
Peroquets	6	4,6
Dawa	6	4,6
Rouget	5	3,8
Croco	5	3,8
Saumonnée	2	1,5
Blanc-Blanc	1	0,8
Bième	1	0,8
TOTAL	130	100

13 groupes cités dans les 4 premiers groupes consommés

Fréquences cumulée des citations des groupes depuis les plus consommés par les pêcheurs totaux

Groupe	Proportion (%)
Mulet	20%
Bec de cane	22%
Loches	12%
Picots	12%
Thazard	7%
Bousus	5%
Peroquets	5%
Dawa	4%
Croco	4%
Rouget	1%
Saumonnée	1%
Blanc-Blanc	1%
Bième	1%

Graphique de synthèse

a) Questionnaire "Oundjo"

Tableau 4 : Tableau d'évaluation du questionnaire pour la tribu d'Oundjo

Question	Avantages	Problèmes	Autre
Age			L'année de naissance était notée
1 : Pêchez vous du poisson	Question claire et bien comprise		Si la personne répondait non, on lui demandait si elle pêchait des crabes ou autres produits de la mer
2 et 3 : Type de pêcheur	Question claire et simple		
4 : Technique de pêche	Question simple. L'ordre de citation des engins est considéré comme ordre d'utilisation	Les personnes interrogées lisaient parfois la liste et nommaient les engins utilisés au fur et à mesure. Il fallait alors leur faire préciser quels étaient les engins de pêche qu'ils utilisaient le plus	
5 : Changement de technique		Les personnes interrogées ne comprenaient pas les raisons de cette question : le poids des traditions est encore important, on utilise l'engin de pêche que l'on a toujours utilisé.	Question inutile dans le cas d'Oundjo. 100% des personnes ont répondu "non".
6 : Zone de pêche	Question très bien comprise. Aucun problème d'orientation sur la carte.		
7 : Changement de zone		Les personnes interrogées ne comprenaient pas les raisons de cette question : le poids des traditions est encore important, on pêche sur les zones coutumières.	Question inutile dans le cas d'Oundjo. 100% des personnes ont répondu "non".

8 : poissons pêchés, ciblés	Aucun problème : la liste était bien adaptée aux espèces locales. L'ordre de citation des groupes de poissons était considéré comme rang de pêche ou de "ciblage". Sinon, cet ordre était demandé.	Impossible de descendre au niveau de l'espèce. Les termes génériques (loches, perroquets, ...) sont les plus utilisés. Les personnes interrogées lisaient parfois la liste et nommaient les groupes pêchés au fur et à mesure. Il fallait alors leur faire préciser l'ordre d'importance d'utilisation	Il n'y a eu que 4 noms supplémentaires à rajouter. Lorsque les personnes interrogées citaient des espèces de crustacés ou de mollusques, ceci a été noté, mais ce ne fut pas systématique (ce n'était pas l'intérêt de l'enquête). Aucun résultat fiable ne peut être tiré à partir de ces résultats.
9 : Mangez vous du poisson ?	Question triviale : tout le monde consomme du poisson.		
10 : Poissons consommés	Voir question 8.	Voir question 8.	Voir question 8.
11 : Origines du poisson		Question très difficilement comprise. Ce n'est qu'après un jour et demi que la bonne formulation orale de la question a été trouvée pour qu'elle soit immédiatement compréhensible. Le complément de question (variation de ces origines) posait les même problème que la question 7.	La plupart des poissons consommés ayant été pêchés, il suffisait de demander si la personne en "recevait" (terme utilisé pour parler de coutume) dans le cadre d'échanges de type coutumiers.

La carte : la zone recouverte par la carte était bien adaptée à la zone de pêche de la tribu d'Oundjo.

L'Annexe : inutile. De plus avoir une liste sous les yeux incitait les personnes interrogées à lire la liste en citant au fur et à mesure les engins de pêche utilisés ou les groupes de poissons pêchés, ciblés ou consommés. Ceci rallongeait le temps d'entretien inutilement.

b) Le questionnaire "Koné"

Le questionnaire étant très similaire au précédent, seules les nouvelles questions et les remarques d'ordre général vont être abordées.

Tableau 5 : Tableau d'évaluation du questionnaire pour le village de Koné

Question	Avantages	Problèmes	Commentaires
Vous êtes	Permet de savoir la composition ethnique de la population échantillonnée	Une classe "métisse" aurait dû être marquée. Les métisses se forçaient ici à se mettre dans un ou l'autre des groupes ethniques.	
1 : Pêchez vous du poisson	Question claire et bien comprise		Si la personne répondait non, on lui demandait si elle pêchait des crabes ou autres produits de la mer
8 : poissons pêchés, ciblés 11 : Poissons consommés	Question claire et simple		Contrairement aux habitants de la tribu d'Oundjo, les pêcheurs du village semblent plus facilement donner des noms précis aux espèces pêchées. Ultérieurement, une liste plus détaillée pourrait éventuellement être utilisée.

9 : Etat de la ressource	Permet d'avoir la vision générale des pêcheurs et non-pêcheurs sur la ressource.	La question n'était pas très bien formulée, et le terme de ressource n'était pas forcément bien compris. Les personnes interrogées comprenaient plus "santé du lagon" que "santé de la ressource".	Ultérieurement, si la personne répond "moyen, médiocre ou mauvais", on pourrait demander la cause de cet état de la ressource.
12 : Origines du poisson	Question beaucoup mieux comprise que lors de l'enquête auprès de la tribu d'Oundjo : les personnes interrogées donnaient plus facilement un pourcentage.		Ultérieurement, si la personne achète du poisson, on pourrait lui demander l'origine du poisson acheté pour savoir s'il a été acheté sur place (et donc pêché sur place) ou s'il provient de l'extérieur de la zone.

La carte : la zone recouverte par la carte était bien adaptée à la zone de pêche pour la majeure partie des pêcheurs. Seule la zone à l'extrême Sud-Est de la carte (plage de Franco, à la limite entre Koné et Pouembout) était un peu tronquée et en limite de la zone de Koné (plus proche de la zone de pêche de Pouembout).

2. Principaux résultats des enquêtes

Lors de l'enquête auprès des habitants de Koné, un des objectifs lors de l'échantillonnage était de rapprocher les fréquences des personnes interrogées aux fréquences des différentes strates (sexe, communauté d'appartenance et structure en âge) du recensement ITSEE. Un test du Khi² entre les strates ITSEE et celle observée permet de confirmer que les strates sexe et communautés d'appartenance observées et de l'ITSEE sont identiques. Ceci n'est pas vrai pour la structure en âge observée et théorique.

Il faut noter dans l'échantillon une sous-représentation des effectifs d'âge inférieur à 25 ans, et une sur-représentation des personnes âgées entre 25 et 49 ans. Deux explications sont possibles : les enquêtes se sont déroulées durant la semaine. Les personnes âgées de moins de 25 ans étaient sûrement à l'école. Pour la tranche 25-49 ans, la sur-représentation est due à l'arrivée récente de personnes dans la zone (obs. pers. durant l'enquête). Cette tranche d'âge est la tranche la plus active, et donc la plus susceptible d'être intéressée par des perspectives d'emplois et de développement dans cette zone.

(1) Général

Dans le village de Koné, 46% (±8%) de la population pêchent du poisson dans le lagon ou les mangroves, contre 75% (±9%) dans la tribu d'Oundjo.

Les pêcheurs interrogés se répartissent comme suit :

Tableau 6 : Répartition des différents pêcheurs de la tribu d'Oundjo et du village de Koné (le pourcentage entre parenthèse représente la fréquence la catégorie de pêcheur citée dans la population de pêcheur de la zone)

	Professionnels	Vivriers	Plaisanciers
Oundjo	3 (5,8%)	44 (84,6%)	5 (9,6%)
Koné	1 (1,5%)	16 (22,9%)	50 (74,6%)

(2) Pêche professionnelle

Le nombre de pêcheurs professionnels dans les villages de la zone Voh-Koné-Pouembout est :

Tableau 7 : Nombre de pêcheurs professionnels dans les villages de la zone d'étude

Pouembout	Koné	Voh
0	1	3

Dans les villages de la zone concernée, les pêcheurs professionnels sont à l'heure actuelle quasi inexistants, par rapports aux pêcheurs vivriers et surtout plaisanciers.

Dans la tribu d'Oundjo, il y a 4 pêcheurs professionnels, dont une femme qui ne fait que de la pêche au crabe.

Les différences constatées entre les principaux engins de pêches (filets et lignes à parts égales) vis-à-vis des pêcheurs professionnels de la tribu d'Oundjo (majoritairement filet, puis ligne) ainsi qu'entre les principaux groupes pêchés, ciblés et consommés (absence des dawa pour le pêcheur de Koné), doivent être interprétées avec délicatesse et fortement relativisées (1 seul pêcheur pour Koné).

(3) Pêche vivrière et de loisir

Le principal problème est celui de la limite entre pêcheurs vivriers et pêcheurs plaisanciers. En effet, au sens courant du terme, un pêcheur se dit vivrier quand la principale origine du poisson qu'il consomme est pêché (principale source de protéines également). Or dans le village de Koné, l'origine du poisson consommé est la même pour les pêcheurs plaisanciers et vivriers (test Khi², p=0,95).

Tableau 8 : Origine du poisson consommé par les pêcheurs plaisanciers/vivriers du village de Koné

	Acheté	Pêché	Reçu
Oundjo	0%	83%	17%
Koné	19%	60%	21%

Toutefois, la différence se fait en comparant les espèces pêchées et ciblées. En effet, pour les pêcheurs vivriers, la même triptyque (mulet, bec de cane, picots/bossus) est observée que celle rencontrée lors des enquêtes auprès de la tribu d'Oundjo.

Principaux engins de pêches utilisés :

- Les pêcheurs vivriers de koné privilégient la **ligne à la main** (52% des citations), le **filet** (13%) et **l'épervier** (17%), alors que ceux de la tribu d'oundjo pêchent plus au **filet** (38%), à la **ligne à la main** (35%) et au **fusil** (14%).
- Les pêcheurs de loisir utilisent principalement la **ligne à la main** (43%), le **filet** (30%) et le **fusil** (19%). Ceux de la tribu d'Oundjo pêchent également au **filet** (40%), à la **ligne à la main** (30%) et au **fusil** (20%).

E. Résultats des indicateurs

1. Domaine des pêches

a) Nombre d'espèces pêchées/ciblées

Comme il n'était pas possible de descendre jusqu'à l'espèce (sauf cas particulier des dawas et becs de cane), seuls les groupes de poisson pêchés et ciblés seront donc pris en compte.

Afin d'être homogène, seuls les groupes cités parmi les 4 premières réponses des personnes interrogées ont été pris en compte (les enquêtés ont cité entre 1 et 9 groupes de poisson pour une même question).

Le nombre de groupes pêchés et ciblés pour les pêcheurs professionnels, vivriers et plaisanciers de la tribu d'Oundjo et du village de Koné se répartit comme suit :

Tableau 9 : Nombre de groupes de poisson pêchés et ciblés par les pêcheurs de la tribu d'Oundjo et du village de Koné

	Pêcheurs professionnels		Pêcheurs vivriers		Pêcheurs plaisanciers		Globalement	
	<i>Oundjo</i>	<i>Koné</i>	<i>Oundjo</i>	<i>Koné</i>	<i>Oundjo</i>	<i>Koné</i>	<i>Oundjo</i>	<i>Koné</i>
Pêché	8	3	14	12	8	13	16	15
Ciblé	3	2	14	9	6	10	14	14

Le nombre de groupes pêchés et ciblés par les pêcheurs d'Oundjo et ceux de Koné, sont significativement (test Khi²) identiques, sauf pour les pêcheurs plaisanciers. Ceci peut s'expliquer par la faible part de cette catégorie de pêcheurs dans la tribu d'Oundjo, alors qu'elle est très importante dans le village de Koné.

De même la comparaison entre le nombre de groupes pêchés et ciblés par un test du Khi² conduit à une acceptation de l'hypothèse H₀ : le nombre d'espèces pêchées et ciblés sont identiques.

Il faut rappeler que les valeurs obtenues pour les pêcheurs professionnels sont sujettes à caution du fait du très faible nombre d'individus dans ces catégories (3 pour Oundjo et 1 pour Koné).

Ceci est un aspect descriptif de l'indicateur au temps 0. Il faut rappeler que l'intérêt de cet indicateur réside dans l'évolution de ses valeurs.

b) Evolution des engins de pêches

Aucun pêcheur n'a dit avoir récemment changé ses habitudes de pêche (engin de pêche notamment).

La fréquence d'utilisation des principaux engins de pêche par les pêcheurs professionnels, vivriers et plaisanciers se répartie comme suit :

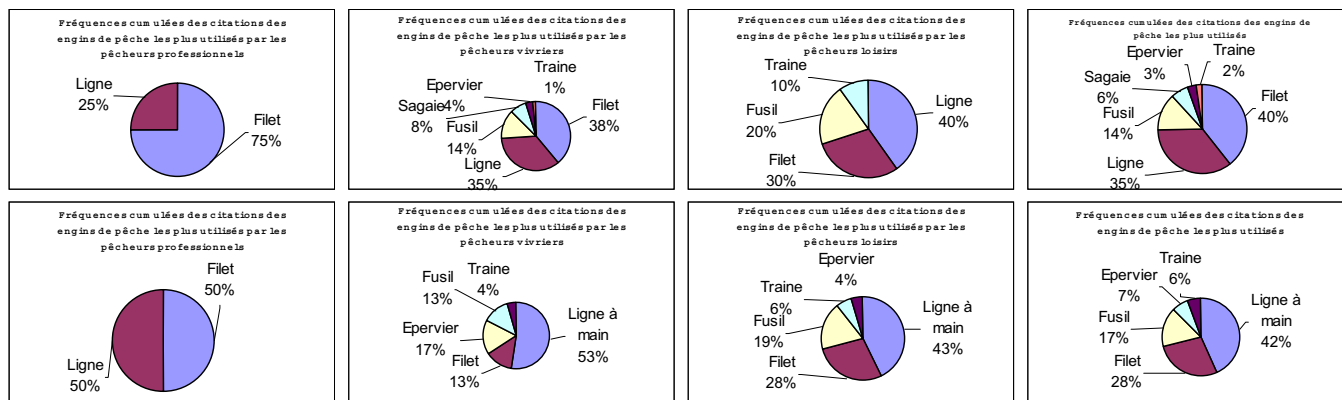


Figure 5 : Comparaison des fréquences des principaux engins de pêche utilisés dans la tribu d'Oundjo (haut) et dans le village de Koné (bas)

Tableau 10 : Comparaison des fréquences des principaux engins de pêches utilisés

	Pêcheurs vivriers		Pêcheurs plaisanciers		Globalement	
	Oundjo	Koné	Oundjo	Koné	Oundjo	Koné
Ligne	35%	53%	40%	43%	35%	42%
Filet	38%	13%	30%	28%	40%	28%
Fusil	14%	13%	20%	19%	14%	17%

Un test du Khi² entre les engins de pêche utilisés par les différentes catégories de pêcheurs dans la tribu d'Oundjo et dans le village de Koné, montre qu'il n'y a pas de différences significatives entre les fréquences obtenues sauf pour les pêcheurs vivriers. Les pêcheurs professionnels n'ont pas été pris en compte au vu des résultats obtenus et du fait de leur faible nombre.

Ceci est un aspect descriptif de l'indicateur au temps 0. Il faut rappeler que l'intérêt de cet indicateur réside dans l'évolution de ses valeurs.

c) Les zones de pêche

Pour exploiter au mieux les données récoltées durant l'enquête, l'ensemble des zones de pêche ont été reportées sur une carte (une carte par engin de pêche). Au final, il suffisait de voir les zones les plus colorées afin de définir des contours de zones de pêche, en fonction de la pression de pêche.

Ce détournement de zones reste très subjectif et approximatif. Toutefois, il permet d'avoir une première approche des zones de pêche. Par ailleurs la vision obtenue par cette méthode colle assez bien avec ce qui a été observé sur le terrain (discussion avec les pêcheurs).

Un code de trois couleurs a été défini : le **jaune** représente la zone totale pêchée (fréquence de citation ≥ 1) ; le **Orange** représente la zone de pêche courante (fréquentation moyenne, c'est-à-dire une fréquence de citation ≈ 10) ; le **Rouge** représente la zone fortement pêchée (fréquence de citation > 15).

Les cartes de pêches obtenues sont présentées en *annexe VI et VII*.

Il est possible de comparer les cartes de zones de pêches, par engin, des pêcheurs d'Oundjo et de Koné.

Pour le filet, par exemple (figure 6) l'ensemble de la zone de pêche coutumière de la tribu d'Oundjo est pêchée. La principale zone de pêche au filet se situe sur le plateau en face de la tribu, et surtout sur les bordure de l'île Pingiane. La seconde zone rouge de pêche est entre l'île Pingiane et la presqu'île de Pinjen. En dehors du territoire de pêche traditionnel de la tribu, la pêche au filet se fait sur le plateau de Koné (4 pêcheurs) et à la sortie de la baie de Vavuto (2 pêcheurs). La principale espèce pêchée et ciblée est le Mulet queue bleue (*Crenimugil crenilabis*).

Pour les pêcheurs de Koné, l'ensemble de la zone couverte par la carte est pêchée au filet. Les principales zones de pêche sont : le plateau de koniène, la partie "profonde" des fond blancs, la zone profonde entre l'île Pingiane et Pinjen, la baie de l'embouchure de la Koné, le contour de Foué et la zone de franco. Les deux zones les plus pêchées sont le Nord-Ouest de Foué (cale de mise à l'eau) et le Sud-Est de Foué (en face de la plage de Foué). Ces deux zones sont des zones faciles d'accès, notamment pour les pêcheurs ne disposant pas de bateaux. Il faut noter qu'aucun pêcheurs de Koné ne va pêcher sur la zone coutumière de la tribu d'Oundjo.

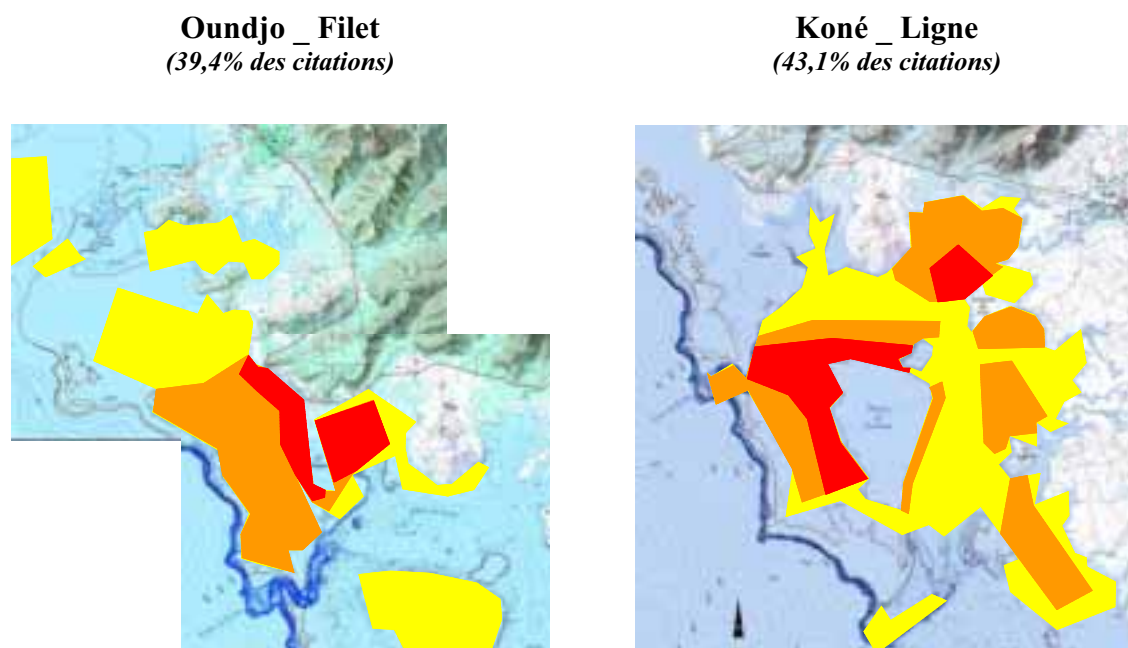


Figure 6 : Cartes des zones de pêche au filet pour la tribu d'Oundjo et pour le village de Koné

2. Domaine Consommation

a) Nombre d'espèces consommées

Pour rester homogène, les mêmes paramètres que pour l'indicateur "nombre d'espèces pêchées" (groupes de poisson, 4 premières réponses, pêcheurs professionnels, vivriers, plaisanciers, tribu d'Oundjo et village de Koné) ont été repris.

Les résultats se répartissent comme suit :

Tableau 11 : Comparaison du nombre de groupes de poisson consommés dans la tribu d'Oundjo et dans le village de Koné

	Oundjo	Koné
Pêcheurs professionnels	5	2
Pêcheurs vivriers	11	10
Pêcheurs plaisanciers	6	13
Non-pêcheurs	9	14
Globalement	12	16

Un test du Khi² sur ces deux colonnes montre qu'elles ne peuvent être considérées comme identiques. Toutefois, si les valeurs des pêcheurs plaisanciers sont enlevées, ces deux colonnes sont très significativement identiques. Ceci peut être dû à la différence du nombre de personnes dans cette catégorie entre la tribu d'Oundjo et le village de Koné.

Ceci est un aspect descriptif de l'indicateur au temps 0. Il faut rappeler que l'intérêt de cet indicateur réside dans l'évolution de ses valeurs.

b) Proportion de poisson pêché parmi le poisson consommé

Les résultats, exprimés en pourcentage du poisson total consommé, se répartissent comme suit :

Tableau 12 : Comparaison des différentes proportions de poisson pêché parmi le poisson consommé de la tribu d'Oundjo et du village de Koné

	Oundjo	Koné
Pêcheurs professionnels	100%	100%
Pêcheurs vivriers	87%	59,1%
Pêcheurs plaisanciers	76%	60,2%
Non-pêcheurs	72,8%	59,1%
Globalement	83%	59,1%

Un test de comparaison du Khi² montre que ces deux colonnes sont très significativement identiques. Cela pourrait signifier qu'actuellement les habitants de tribus et les villageois ont le même comportement vis à vis du poisson consommé en ce qui concerne l'origine de ce poisson.

Ceci est un aspect descriptif de l'indicateur au temps 0. Il faut rappeler que l'intérêt de cet indicateur réside dans l'évolution de ses valeurs.

III. Discussion

La méthode de synthèse proposée dans cette étude consiste à comparer plusieurs domaines d'études au travers de filtres d'analyse afin de retirer l'essentielle des connaissances acquises sur la zone concernée. Cette synthèse est un pré-requis nécessaire, qui doit servir de fondements avant la mise en œuvre de toute étude supplémentaire. Toutefois, si l'objectif d'un décideur est de mettre en place un suivi de l'état des ressources récifo-lagonaires, cette synthèse ne suffit pas.

En effet elle ne permet d'aborder que partiellement les relations entre les différents domaines d'études. Pour pouvoir bien comprendre le fonctionnement d'une zone dans sa globalité, il est nécessaire de pouvoir intégrer les articulations entre les domaines étudiés. Cette approche écosystémique nécessite de rencontrer les différents acteurs (décideurs, industriels, professionnels de la pêche, pêcheurs de loisir, ...), qui influencent de près ou de loin l'état de la ressource. Bien intégrer leurs rôles, leurs objectifs et leurs motivations, pour mieux saisir les modalités du fonctionnement du système étudié. En somme si la synthèse permet de saisir les rouages pour la gestion de l'état des ressources récifo-lagonaires sur une zone (sans cette synthèse, il est impossible de voir les ensembles existants et de comprendre la mécanique du système), cette approche écosystémique est le mécanisme qui permettra de comprendre les liens entre ces rouages. Ceci permettra de mieux choisir les éléments d'observation, de contrôle et de gestion du système.

Les méthodes qui peuvent être utilisées pour comprendre ces mécanismes font appel à des domaines d'études autres que la biologie, l'halieutique ou la socioéconomique. Il s'agit de la sociologie et des sciences humaines. La perception des acteurs vis à vis de l'écosystème, ce qui motive leurs actions, leurs objectifs ... sont autant de paramètres qui entrent en compte pour la gestion de l'état des ressources. Ce domaine d'étude constitue un autre champ dans lequel il serait peut être nécessaire d'établir des indicateurs au même titre que la biologie, l'halieutique ou la consommation.

Si la définition de grilles d'analyse a permis de faire une synthèse des connaissances accumulées dans la zone d'étude dans des domaines divers, elle définit également des **listes de valables** qui peuvent être utilisées comme indicateurs de l'état des ressources récifo-lagonaires. Toutefois toutes ces variables ne peuvent servir d'indicateurs. Le test des indicateurs est également une étape incontournable. Ce **test de faisabilité** a pour objectif de vérifier l'adéquation entre l'indicateur retenu et les caractéristiques prédéfinies de cet indicateur. Cela permet également de récolter des données à $t=0$ dans le cadre de la mise en place d'un suivi.

Deux méthodes sont possibles : la collecte de nouvelles ou l'utilisation de données déjà existantes. Dans le cadre du suivi de l'état des ressources de la zone d'impact du projet Koniombo, le test de faisabilité a été fait par **enquêtes** auprès des habitants de la zone. Deux stratégies d'échantillonnages ont été utilisées. **L'échantillonnage aléatoire** a été préféré dans le cas où il était possible de tirer de manière aléatoire une liste nominative d'individus, alors que **l'échantillonnage par cheminement aléatoire** l'a été dans le cas où la population statistique était importante. Le rendement de l'enquêteur (nombre de questionnaires remplis durant l'enquête) était bien meilleur dans le deuxième cas que dans le premier. En ce qui concerne la **taille des échantillons**, si l'objectif lors des enquêtes réalisées était de questionner une maximum d'individus, il est néanmoins possible de définir des tailles minimales d'échantillon. Le principal

critère de choix pour la définition de ces tailles minimales est **l'intervalle de confiance** souhaité pour les indicateurs testés. Pour connaître P la proportion d'individus possédant un caractère C dans la population (par exemple la proportion de pêcheurs) à $i\%$ près, pour un risque de première espèce $\alpha=5\%$, alors il faut une taille n de l'échantillon :

Tableau 13 : Taille minimale des échantillons en fonction de l'intervalle de confiance i désiré (dans le cadre où la fréquence du paramètre p observé dans l'échantillon est de 0,5)

i	10%	15%	20%	30%	40%	50%
Oundjo	78	40	24	12	7	5
Koné	92	43	25	12	7	5

Si l'on dispose de connaissances sur la population à échantillonner (recensement par exemple), ces valeurs sont intéressantes puisqu'en définissant le nombre de personnes à interroger par âge, par sexe et par communauté d'appartenance (c'est-à-dire par strates), il est possible d'obtenir des résultats connus à 20% près (au minimum), en deux ou trois jours d'enquêtes. Le **choix des populations** et de la **zone échantillonnée** est également fondamental. Dans le cas de cette étude les populations ont été choisies afin d'obtenir des valeurs contrastées des indicateurs testés et représentatives des deux principales strates de la zone (tribu de pêcheurs mélanésiens pour Oundjo et village en évolution pour Koné). Une autre possibilité aurait été de répartir l'effort d'échantillonnage sur les trois principaux villages de la zone (Voh, Koné, Pouembout) et les deux principales tribus de pêcheurs de la zone (Oundjo et Gatope). Ceci aurait peut être permis d'avoir une vision plus globale de l'ensemble de la zone étudiée.

La seconde méthode utilisable pour tester la faisabilité d'un indicateur est d'utiliser **des jeux de données**. Trois approches sont possibles. La première consiste à utiliser des **jeux de données déjà existants** de zones similaires et/ou antagonistes à la zone d'étude. Pour un indicateur donné, ceci permet de vérifier sa faisabilité. La comparaison entre les valeurs obtenues à partir de données d'une zone similaire à la zone étudiée et d'une zone antagoniste peut également permettre de définir une plage de variations pour cet indicateur. La seconde approche consiste à **introduire de la variabilité ou à simuler une variation** au sein de données existantes. Ceci est particulièrement utile dans le cas où peu de données ont déjà été récoltées. La troisième méthode consisté à **simuler** complètement **des jeux de données**. Cette méthode, si les jeux de données ressemblent objectivement à une situation plausible, peut être utilisée pour tester tout un panel d'indicateurs.

L'utilisation simultanée de ces deux méthodes de test semble très intéressante. En effet, si les enquêtes permettent d'obtenir des données initiales pour la mise en place d'un suivi, la simulation de données, de variabilités ou de tendances permet de tester les indicateurs retenus dans des conditions d'application plus proches de la réalité (évolutions temporelles des données avec présence de bruit au sein de ces données).

Dans le domaine biologique, aucun indicateur n'a pu être testé. Si le choix de variables pouvant tenir le rôle d'indicateurs est relativement facile à faire, cette variable à elle seule ne permet souvent pas de caractériser l'état de la ressource. Une solution consisterait à utiliser des méthodes statistiques multivariées pour déterminer à l'aide de variables illustratives, quelles sont les variables d'état dont l'évolution, pour une espèce ou un groupement d'espèces donné, serait représentative de celle de l'état des ressources récifo-lagonaires. Cette méthode se complète par le test de l'indicateur sur des jeux de données de zones dont l'état des ressources marines est mieux connu. En utilisant cette méthode, Kulbicki et Clua ont montré que la densité en loche saumonée (*Plectropomus leopardus*) pourrait être un indicateur de l'état des ressources dans le domaine biologique pour la zone d'impact du projet Koniambo (com. pers).

Pour le domaine halieutique, le principal problème rencontré est le manque de sensibilité des indicateurs. En effet, initialement le premier indicateur testé était le nombre d'espèces pêchées/ciblées. Or il n'a pas été possible durant les enquêtes de descendre au niveau de l'espèce. Comme pour l'exemple de la Richesse Spécifique cité en début de ce rapport, ceci rend cet indicateur plus robuste et moins réactif. Il en est de même pour les variations des engins de pêche : la fréquence des principaux engins de pêche utilisés risque de n'évoluer que très lentement en comparaison avec l'évolution de l'état des ressources. Toutefois la comparaison des fréquences des principaux groupes pêches par les pêcheurs professionnels dans le grand Nouméa (Labrosse et al., 1998) au cours de 3 années consécutives montre que ceci pourrait constituer un indicateur juste et fidèle. En effet un test du Khi² entre 1993 et 1994 donne une probabilité $p=0,61$, et entre 1994 et 1995 une probabilité $p=0,46$. Ceci serait un indicateur à tester. En ce qui concerne les zones de pêche, la méthode utilisée dans cette étude ne permet pas de suivre leurs évolution dans le temps, ni de comparer des cartes. La mise en place d'un SIG pour traiter ces données à l'aide de maillages pourrait être envisagée. Toutefois des problèmes persistent, comme celui des limites de zones (limites floues et incertaines entre la validité du tracé sur la carte au cours des enquêtes, la reproduction de ces cartes sous SIG, ...).

Pour le domaine de la Consommation, les principaux problèmes rencontrés sont un problème de manque de fiabilité (pour le nombre d'espèces consommées, les mêmes problèmes que pour le nombre d'espèces pêchées/ciblées sont rencontrés), et manque de reproductibilité. En effet, définir des proportions de poisson pêché parmi le poisson consommé n'a pas été très bien perçu pas les enquêtés. Il est donc logique d'émettre des réserves sur la validité de cet indicateur. Toutefois, les personnes interrogées donnaient souvent des valeurs à 10% près. Ceci permet de définir un intervalle de confiance pour cet indicateur. Il faut noter que la notion de communautés d'appartenance n'a pas été prise en compte, malgré son rôle majeur dans ce domaine. Il est soit possible de définir une communauté représentative de l'ensemble de la zone d'étude, soit l'ensemble des communautés sont prises en compte pour la définition de l'indicateur (en attribuant un poids variable aux valeurs, en fonction de la fréquence des différentes communautés).

Le cadre d'étude de la zone d'impact du projet Koniambo est très intéressante du point de vue de la démarche de mise en place de suivis, dans une optique de gestion. En effet l'implantation de l'usine n'ayant pas encore débuté, la démarche d'étude utilisée est proche d'une démarche de type BACI : Before/After Control/Impact. Ce schéma d'étude est considéré comme étant le plus adéquat pour évaluer les perturbations au niveau d'un environnement impacté (Underwood, 1991).

Toutefois, la définition des indicateurs telle qu'elle a été donnée dans ce rapport ne permet pas à un gestionnaire de prendre des décisions pour préserver l'état des ressources récifo-lagonaires. En effet, un indicateur est une variable dont l'évolution est en relation avec celle de l'état des ressources. Pour pouvoir prendre des décisions il est nécessaire de définir des indices. Un indicateur (ou plusieurs, si combinés) sera un **INDICE** si on peut lui associer un *modèle décisionnel*. C'est à dire donner des **bornes** de validité et des **valeurs seuils** qui renseignent sur l'état des ressources, dans un objectif décisionnel. En étudiant le système sous un angle écosystémique (comme défini précédemment), il serait alors possible de définir des indices spécifiques pour chaque domaine d'étude. La comparaison des évolutions relatives de ces indices donnerait des renseignements de manière plus complète sur l'état des ressources dans la zone étudiée. Ceci définirait un tableau de bord. Un **TABLEAU DE BORD** peut donc être défini comme un *ensemble de plusieurs indices, sur plusieurs thèmes ou domaines* mis côte à côte. La *comparaison* des changements d'état des différents indices doit permettre de prendre une décision.

En fonction de la connaissance des phénomènes étudiés et de la complexité du tableau, la détermination des causes ou origines d'un problème n'est pas toujours possible.

Un tableau de bord doit être mis en place selon

1 – une finalité, c'est-à-dire "à quelle question doit-il répondre ?"

2 - la personne qui doit l'interpréter.

En effet un décideur qui n'a pas connaissance de la complexité du système représenté n'aura besoin que d'une "alarme" qui lui dira à partir de quand une décision doit être prise, et dans quelle sens. A l'inverse un scientifique préférera un tableau complexe qui lui permettra, par exemple, d'identifier le secteur à problème pour entreprendre des recherches complémentaires dans ce domaines. La finalité des ces deux utilisateurs n'est pas la même.

La démarche de mise en place d'indicateurs, d'indices voir de tableau de bord peut, pour le domaine halieutique, être mis en parallèle avec la méthode Rapfish. Il s'agit d'une technique d'évaluation des pêcheries développée par T. Pitcher du Fisheries Center de l'Université de Colombie Britannique à Vancouver (Pitcher, 1999). L'objectif de cette technique est de prendre en compte plusieurs disciplines pour évaluer de manière rapide la durabilité des pêcheries. En utilisant des critères simples, auxquels des notes peuvent être facilement attribuées en terme de durabilité, on peut ainsi faire une évaluation rapide, significative et multidisciplinaire de l'état d'une pêcherie. L'analyse d'une pêcherie se fait sur plusieurs thèmes, divisés en une dizaine de questions chacun. La réponse aux questions est souvent d'ordre qualitative. Chaque question pourrait s'apparenter à un indicateur. En ce sens, chaque domaine d'étude de la pêcheries devient un indice, l'ensemble de ces indices donnant une vision de type tableau de bord. Ceci permet au final de positionner une pêcherie sur un axe bon-mauvais en terme de durabilité.

Conclusion

Situé sur la côte Ouest de la Province Nord de la Nouvelle-Calédonie, la zone d'impact du projet Koniambo présente l'ensemble des caractéristiques propres aux systèmes insulaires au niveau biologique et surtout au niveau de l'exploitation et de l'utilisation des ressources ichthyologiques. L'arrivée massive d'habitants sur cette zone en liaison avec l'installation d'un complexe minier justifie la volonté de mettre en place un suivi de l'état des ressources ichthyologiques récifo-lagonaires. L'objectif est donc de proposer une démarche de développement d'indicateurs de suivi de l'état de ces ressources en s'appuyant sur le cas de la zone d'impact du projet Koniambo.

La première étape de réponse à cette problématique passe par une synthèse des connaissances accumulées sur la zone d'étude dans plusieurs domaines. Cette synthèse se fait par la définition de grilles d'analyses. Elles permettent de représenter les connaissances sous la forme de tableaux de synthèse et de fiches de résultats. Ceux-ci doivent servir de références pour la définition des indicateurs de suivi de l'états des ressources. Ils doivent également pouvoir servir de référence avant la mise en place de toute autre étude dans cette zone. La seconde étape consiste à tester la faisabilité des indicateurs retenus, soit par enquêtes auprès des habitants de la zone étudiée, soit par analyse de jeux de données. La combinaison des deux méthodes est préférable. De plus les enquêtes permettent également d'établir un point zéro pour les indicateurs retenus. Dans le cadre de la zone d'impact du projet Koniambo, trois principaux domaines d'études se sont dégagés : le domaine biologique, halieutique et celui de la consommation. Seuls les indicateurs des deux derniers domaines ont été testés afin d'obtenir des données initiales avant la mise en place de l'usine, données déjà existantes pour le domaine biologique.

Toutefois la vision du système étudié qu'offre la synthèse des connaissances ne suffit pas à un décideur pour comprendre les articulations qui existent entre les différents domaines d'études. Une approche écosystémique est à privilégier, en introduisant d'autres disciplines telles que la sociologie ou d'une manière plus générale, les sciences humaines. De même les indicateurs précédemment définis ne permettent pas à un gestionnaire de prendre une décision pour la conservation de l'état des ressources récifo-lagonaires. Il est nécessaire de pouvoir définir des indices par domaine lesquels seront regroupés en un tableau de bord. Cet outil offre une vision synthétique d'un système complexe qui permet alors de prendre des décisions dans un objectif de gestion durable.

Bibliographie

Ardilly P., 1994. Les techniques de sondage. Ed. Technip, Paris, 393p.

Bienssen K., 1989. Do coral trout learn to avoid the hook ? The Queensland Fisherman **11**: 22-25

Falconbridge NC, 2000. Hum.-7, Valorisation des composantes environnementales

Falconbridge NC, 2001. Koniambo Project _ Marine Biological Baseline. Main report by NSR. Victoria 3132. Australia. 148pp + annexes.

Falconbridge NC, 2001. Projet Koniambo _ Etude Environnementale de base. Roche. 1310 p.

INSEE-ITSEE, 1997. Image de la population de la Nouvelle-Calédonie. Principaux résultats du recensement de 1996. Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques, Paris, INSEE Résultats n°523, démographie société, **55**, 64p.

Kulbicki M., G. Bargibant, Menou J.L., Mou Tham G., P.Thollot, L. Wantiez, Williams J.T. 1994. Evaluations des ressources en poissons du lagon d'Ouvéa. in Evaluation des ressources en poissons du lagon d'Ouvéa: 3ème partie: les poissons; Convention Sciences de la Mer ORSTOM Nouméa **11**: 448 p.

Kulbicki M., Audran N., Boblin P., Labrosse P., Letourneur Y. 1996. Evaluation des ressources en poissons démersaux commerciaux des lagons de la Province Nord de la Nouvelle Calédonie. Résultats des campagnes d'échantillonnage de la zone Nord. Conventions Sciences de la Mer ORSTOM Nouméa **16** : 118 p.

Kulbicki M., Labrosse P., Letourneur Y., 2000. Stock assessment of commercial fishes in the northern New Caledonian lagoon - 2 - lagoon bottom and near reef fishes- Aquatic Living Resource **13** : 77-90

Labrosse P., Letourneur Y., Audran N., Boblin P., Malestroït P., Paddon J., 1997. Evaluation des ressources en poissons démersaux commerciaux des lagons de la Province Nord de la Nouvelle-Calédonie: résultats des campagnes d'échantillonnage de la zone Ouest. (coordinateur scientifique M.Kulbicki) Conventions Sciences de la Mer ORSTOM Nouméa **17** : 110 p.

Labrosse P., Letourneur Y., Paddon J., Kulbicki M., 1997. Incidences de la pression de pêche sur les stocks de poissons démersaux commerciaux du lagon ouest de la Province Nord. Conventions Sciences de la Mer ORSTOM Nouméa **19**: 15 p

Labrosse P., Letourneur Y., 1998. Définition et mise en œuvre de méthodes de suivi des stocks et de la pression de pêche des poissons d'intérêt commercial des lagons de la province nord de la Nouvelle Calédonie. Conventions Sciences de la Mer ORSTOM Nouméa **21** : 25 p + annexes.

Labrosse P., Letourneur Y., Kulbicki M., Paddon J., 2000. Commercial demersal fish stock assessment of the Northern New Caledonian Lagoon: 3 - Links between field data and socio-economic aspects. Aquatic Living Resource **13** : 91- 98.

Labrosse P., Fischez R., Farman R., Adams T., 2000. Seas at the Millennium : an environmental evaluation. Volume II – Regional chapter : the Indian Ocean to the Pacific. Pergamon, 723-736.

Labrosse P., Ferraris J., Letourneur Y., soumis. The structure of reef fish and lagoon fish consumption as a mean to assess subsistence fisheries in a tropical island setting : a case study of the Northern Province of New Caledonia (Western Pacific).

Leopold M., 2000. Evaluation de la production halieutique par la consommation en milieu insulaire : l'exemple d'Ouvéa dans le Pacifique sud. Nouméa : IRD Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes, Mémoire de DAA (spécialisation halieutique), 50p + annexes (tome 2)

Letourneur Y., Labrosse P., Audran N., Boblin P., Paddon J. 1997. Evaluation des ressources en poissons démersaux commerciaux des lagons de la Province Nord e la Nouvelle Calédonie. Résultats des campagnes d'échantillonnage de la zone Est. (coordonateur scientifique Kulbicki M.) Conventions Sciences de la Mer ORSTOM Nouméa **20**: 130 p.

Letourneur Y., Kulbicki M., Labrosse P., 2000. Commercial demersal fish stock assessment of the Northern New Caledonian Lagoon: 1 - coral reef fish communities Aquatic Living Resource **13** : 65-76

Letourneur Y., Labrosse P., Kulbicki M. 2000. Distribution spatiale des stocks de poissons récifaux d'intérêt commercial et effort de pêche en Province Nord de Nouvelle Calédonie (Pacifique Occidental) – Oceanologica Acta **23** (5) : 595-606

Pitcher T.J., 1999. *RAPFISH, a rapid appraisal technique for fisheries, and its application to the code of conduct for responsible fisheries.* FAO Fisheries Circular n° 947, FAO, Rome, 46 p.

Quidet C., 2000. La pêche artisanale en Province Nord _ Etat des lieux _ Début 2000. Direction du Développement Economique. Service de la Mer. 74p.

Rochet M.J., Trenkel V.M., soumis. Which community indicators can measure the impact of fishing ? a review and proposals. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 27p.

Underwood A.J., 1991. Beyond BACI: Experimental designs for detecting human environmental impacts on temporal variation in natural populations. Aust. J. Mar. Feshwater Res., **42**, 569-587.

Virly S., 2000. Analyse de l'enquête sur la pêche vivrière et plaisancière dans les lagons de Nouvelle Calédonie. IRD. Programme Zoneco. 59p.

Virly S., 2001. Perception de l'état de la ressource, du milieu et des mesures de gestion par les pêcheurs professionnels de Nouvelle Calédonie = domaines côtier et lagonnaire. IRD. Programme Zoneco. 83 p. + annexes

Wantiez L., 1993. Les poissons des fonds meubles du lagon nord et de la baie de St Vincent de Nouvelle-Calédonie _ description des peuplements structures et fonctionnement des communautés. Thèse pour le titre de Docteur de l'Université d'Aix-Marseille II, spécialité Océanographie biologique, 444p.

ANNEXES

Annexe I : *Carte de localisation de la zone d'impact du projet Koniambo (source Falconbridge, 2001)* _____ **ii**

Annexe II : *Questionnaire utilisé pour l'enquête auprès des habitants de la tribu Oundjo* _____ **iii**

Annexe III : *Questionnaire utilisé pour l'enquête auprès des habitants du village de Koné* _____ **iv**

Annexe IV : *Tableaux des résultats de l'enquête menée auprès des habitants de la tribu d'Oundjo* _____ **v**

Annexe V : *Tableaux des résultats de l'enquête menée auprès des habitants du village de Koné* _____ **vi**

Annexe VI : *Cartes des zones de pêches des pêcheurs de la tribu d'Oundjo* _____ **vii**

Annexe VII : *Cartes des zones de pêches des pêcheurs du village de Koné* _____ **viii**

Annexe VIII : *Tableau de correspondance : Noms vernaculaires - Noms Latins* _____ **ix**

Annexe I :

**Carte de localisation de la zone d'impact du projet
Koniambo (source Falconbridge, 2001)**



Annexe II :

**Questionnaire utilisé pour l'enquête auprès des habitants
de la tribu Oundjo**

N° :

Date + Lieu : _____
H F

NOM : _____
Age : _____

Note : les informations resteront anonymes et confidentielles. Le nom est uniquement demandé pour pouvoir recontacter la personne pour des compléments d'enquêtes.

QUESTIONNAIRE PECHE

1. Pêchez-vous du poisson sur les récifs, dans le lagon ou les mangroves ?

Oui [0]

Non [1]

Si **non**, noter s'ils pêchent crabe, bêche de mer ... (pr FalconBridge)

2. Etes-vous un pêcheur professionnel (licence) ?

Oui [0]

Non

3. La pêche représente pour vous plutôt :

Une source de revenu et/ou de nourriture (pêche vivrière et/ou "semi-professionnelle") [1]

Une source de loisir (pêche loisir) [2]

4. Quelle technique de pêche utilisez-vous ?

Noter l'ordre de citation ou demander l'ordre de préférence

	Ligne à main [0]		Epervier [4]
	Filet [1]		Sagaie [5]
	Fusil [2]		
	Traîne [3]		

5. Avez-vous récemment changé de technique de pêche ?

Oui [0]

Non [1]

Si oui, depuis quand et pourquoi ? _____

6. Quelles sont vos zones de pêche ?

Quels engins utilisez vous sur ces zones ?

Représenter les zones sur la carte sous forme de polygones

Zones I^{aire} + engins

Zones II^{aire} + engins

Zones III^{aire} + engins

7. Changez-vous de zone de pêche durant l'année

Oui [0]

Non [1]

Si oui, pourquoi ? _____

8. Quelles sont les espèces que vous pêchez ?

Quelles sont les espèces cibles c.à.d. que vous préférez pêcher ?

Noter l'ordre de citation ou demander l'ordre de préférence

Pêché	Ciblé	Conso		Pêché	Ciblé	Conso	
			Bec de cane [0]				Chirurgiens [16]
			Bossus [1]				Dawa [17]
			Bossus doré [2]				Picots [18]
			Bossus d'herbe [3]				Picot canaque [19]
			Bossus Blanc [4]				Picot rayé [20]
			Loches [5]				Picot hirondelle [21]
			Loche crasseuse [6]				Picot gris [22]
			Loche bleue [7]				Rouget de nuit [23]
			Loche grisette [8]				Rouget de jour [24]
			Mère-loche [9]				Thazard [25]
			Saumonnée [10]				Mulet [26]
			Perroquet [11]				Crocros [27]
			Perroquet bleu [12]				Blanc-blancs [28]
			Perroquet à bosse [13]				
			Dorade [14]				
			Carangues [15]				

QUESTIONNAIRE CONSOMMATION

9. Mangez-vous du poisson ?

Oui [0]

Non [1]

10. Quelles espèces de poissons des récifs, du lagon ou de la mangrove consommez-vous le plus durant l'année ?

Marquer les réponses dans le tableau précédent

11. Quel est l'origine de ce poisson consommé : sur 10 poissons mangés, combien ont été :

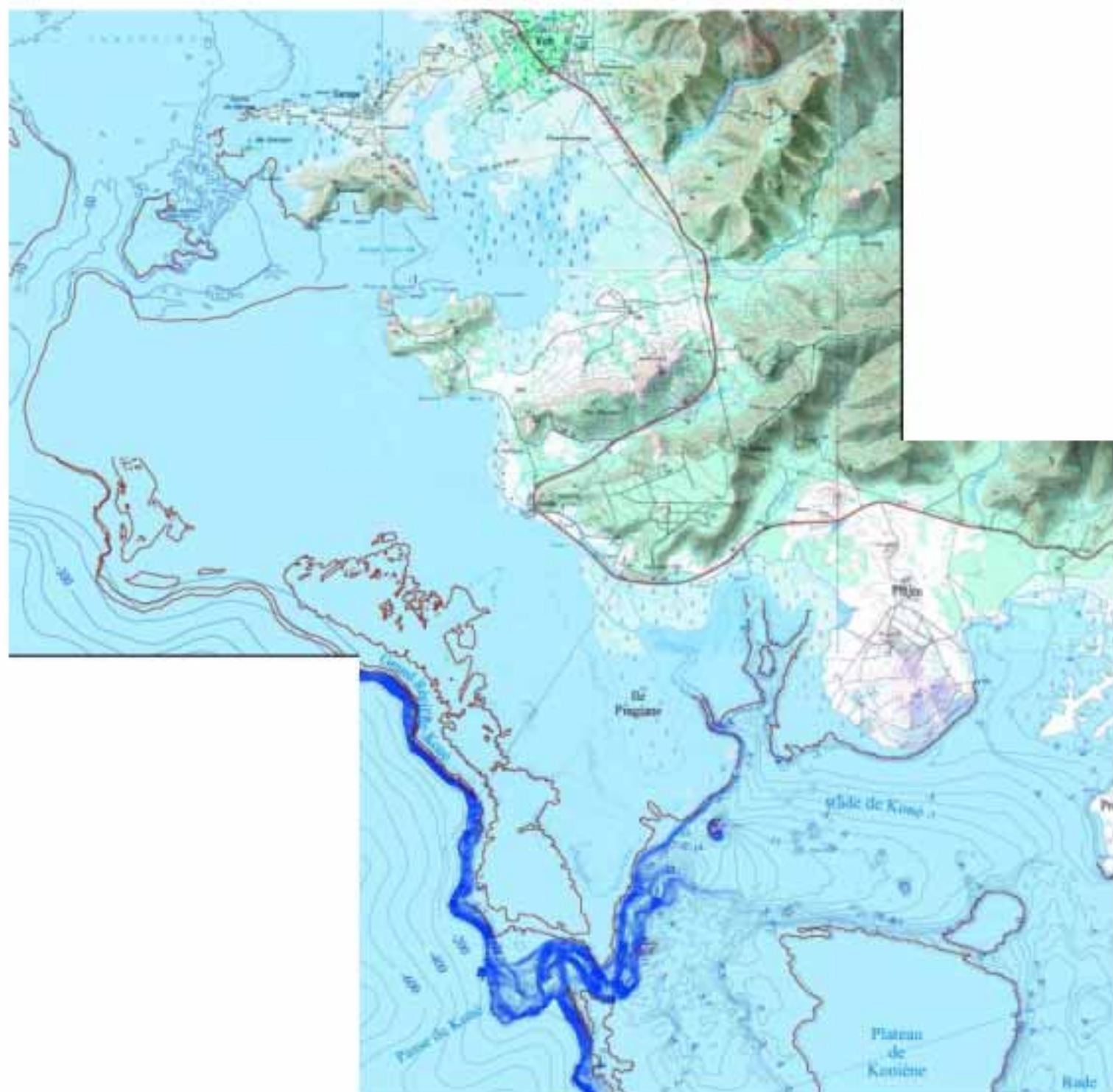
	Acheté [0]		Pêché [1]		Donné [2]
--	------------	--	-----------	--	-----------

Ces proportions ont-elles récemment varié ?

Oui [0]

Non [1]

Si oui, depuis quand et pourquoi ? _____



ANNEXE

A donner à l'enquête

Liste des engins de pêches

Ligne à main
Filet
Fusil - Chasse
Traîne
Epervier
Sagaie
Autre (*A préciser*)

Liste des poissons

Bec de cane [0]	Carangues [15]
Bossus [1]	Chirurgiens [16]
Bossus doré [2]	Dawa [17]
Bossus d'herbe [3]	Picots [18]
Bossus Blanc [4]	Picot canaque [19]
Loches [5]	Picot rayé [20]
Loche crasseuse [6]	Picot hirondelle [21]
Loche bleue [7]	Picot gris [22]
Loche grisette [8]	Rouget de nuit [23]
Mère-loche [9]	Rouget de jour [24]
Saumonée [10]	Thazard [25]
Perroquet [11]	Mulet [26]
Perroquet bleu [12]	Crocros [27]
Perroquet à bosse [13]	Blanc-blancs [28]
Dorade [14]	Autre (<i>A préciser</i>)

Annexe III :

**Questionnaire utilisé pour l'enquête auprès des habitants
du village de Koné**

Habitant de Koné Uniquement

N° :

Date + Lieu : _____

H F

NOM : _____

Age : _____

Vous êtes : Mélanésien [0] Européen [1] Autre : _____

Note : les informations resteront anonymes et confidentielles. Le nom est uniquement demandé pour pouvoir recontacter la personne pour des compléments d'enquêtes.

QUESTIONNAIRE PECHE

1. Pêchez-vous du poisson sur les récifs, dans le lagon ou les mangroves ?

Oui [0]

Non [1]

Si **non**, noter s'ils pêchent crabe, bêche de mer ... (pr FalconBridge)

2. Etes-vous un pêcheur professionnel (licence) ?

Oui [0]

Non

3. La pêche représente pour vous plutôt :

Une source de revenu et/ou de nourriture (pêche vivrière et/ou "semi-professionnelle") [1]

Une source de loisir (pêche loisir) [2]

4. Quelle technique de pêche utilisez-vous ?

Noter l'ordre de citation ou demander l'ordre de préférence

	Ligne à main [0]		Epervier [4]
	Filet [1]		Sagaie [5]
	Fusil [2]		
	Traîne [3]		

5. Avez-vous récemment changé de technique de pêche ?

Oui [0]

Non [1]

Si oui, depuis quand et pourquoi ? _____

6. Quelles sont vos zones de pêche ?

Quels engins utilisez vous sur ces zones ?

Représenter les zones sur la carte sous forme de polygones

Zones I^{aire} + engins

Zones II^{aire} + engins

Zones III^{aire} + engins

7. Changez-vous de zone de pêche durant l'année

Oui [0]

Non [1]

Si oui, pourquoi ? _____

8. Quelles sont les espèces que vous pêchez ?

Quelles sont les espèces cibles c.à.d. que vous préférez pêcher ?

Noter l'ordre de citation ou demander l'ordre de préférence

Pêché	Ciblé	Conso		Pêché	Ciblé	Conso	
			Bec de cane [0]				Chirurgiens [16]
			Bossus [1]				Dawa [17]
			Bossus doré [2]				Picots [18]
			Bossus d'herbe [3]				Picot canaque [19]
			Bossus Blanc [4]				Picot rayé [20]
			Loches [5]				Picot hirondelle [21]
			Loche crasseuse [6]				Picot gris [22]
			Loche bleue [7]				Rouget de nuit [23]
			Loche grisette [8]				Rouget de jour [24]
			Mère-loche [9]				Thazard [25]
			Saumonée [10]				Mulet [26]
			Perroquet [11]				Crocros [27]
			Perroquet bleu [12]				Blanc-blancs [28]
			Perroquet à bosse [13]				
			Dorade [14]				
			Carangues [15]				CRABE et autre

9. Selon vous, quel est l'état des ressources ?

Excellent = 1

Bon = 2

Moyen = 3

Médiocre = 4

Mauvais = 5

QUESTIONNAIRE CONSOMMATION

10. Mangez-vous du poisson ?

Oui [0]

Non [1]

11. Quelles espèces de poissons des récifs, du lagon ou de la mangrove consommez-vous le plus durant l'année ?

Marquer les réponses dans le tableau précédent

12. Quel est l'origine de ce poisson consommé : sur 10 poissons mangés, combien ont été :

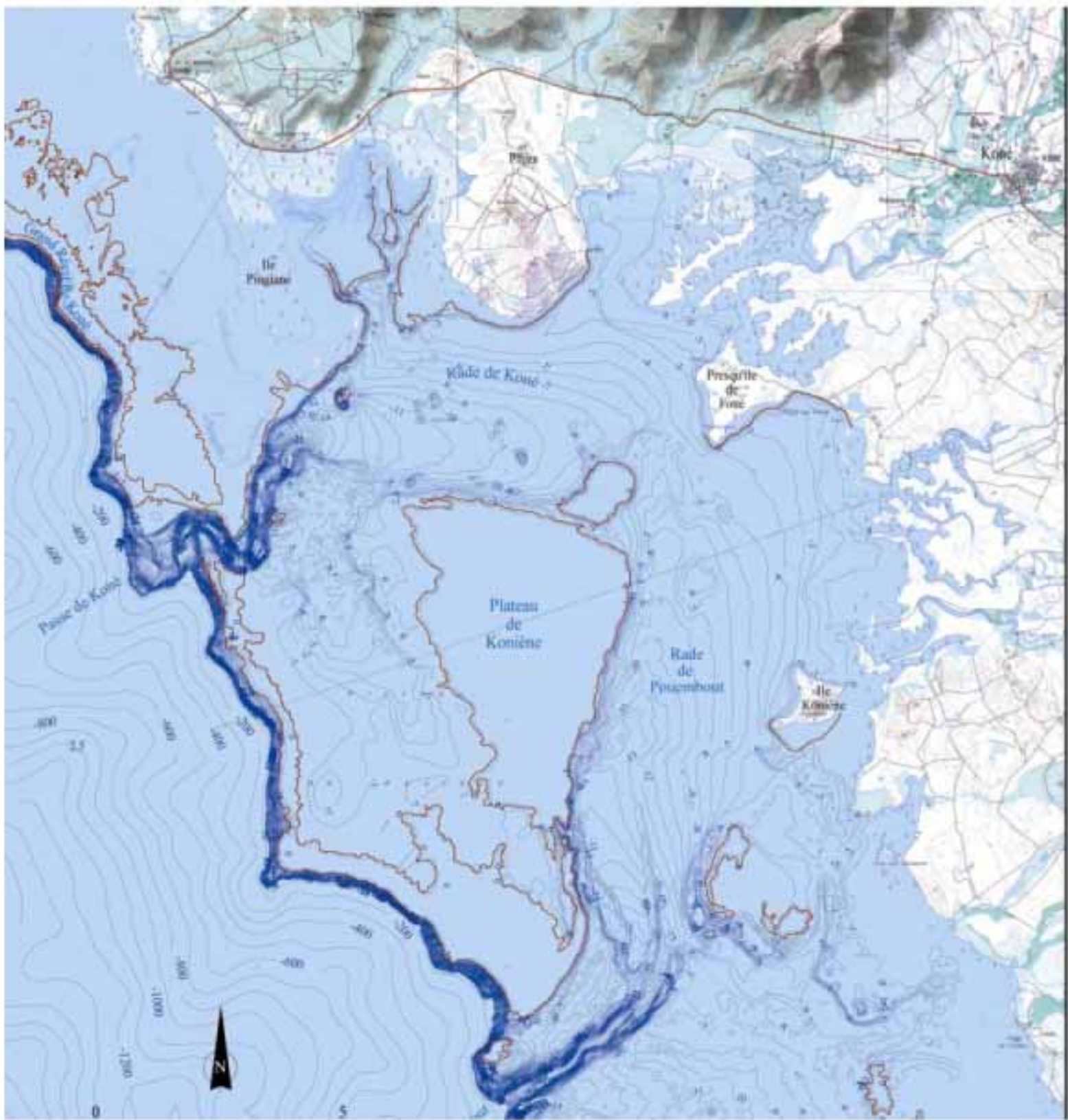
	Acheté [0]		Pêché [1]		Reçu [2]
--	------------	--	-----------	--	----------

Ces proportions ont-elles récemment varié ?

Oui [0]

Non [1]

Si oui, depuis quand et pourquoi ? _____



Annexe IV :

Tableaux des résultats de l'enquête menée auprès des habitants de la tribu d'Oundjo

Population

	Nb	%
Homme	36	51.4
Femme	34	48.6
Total	70	100

Age

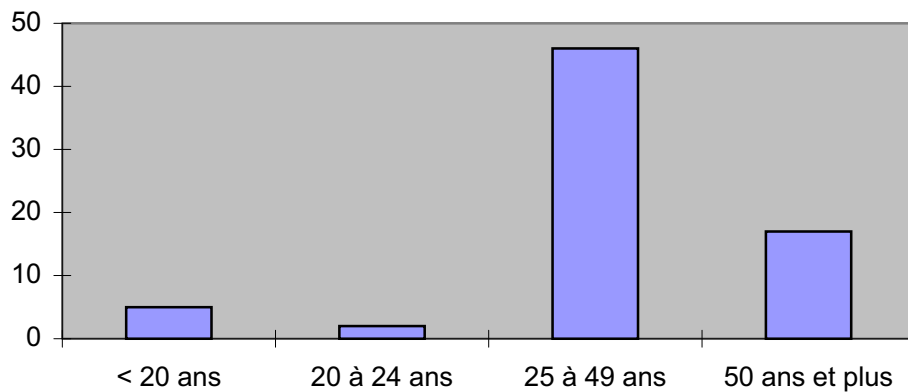
Description

Moyenne	40.8
Médiane	38
Écart-type	15.0
Variance de l'échantillon	223.7
Minimum	15
Maximum	75

Classes

	Nb	%
< 20 ans	5	7.1
20 à 24 ans	2	2.9
25 à 49 ans	46	65.7
50 ans et plus	17	24.3
Total	70	100

Histogramme



Complément pêche

	Homme	Femme	Total	%
Pêcheur	32	20	52	74.3
Non-Pêcheur	4	14	18	25.7
Total	36	34	70	100

Annexe V :

Tableaux des résultats de l'enquête menée auprès des habitants du village de Koné

Population

	Nb	% = observé	% = ITSEE
Homme	69	46.9	52.8
Femme	79	53.1	47.2
Total	147	100	100

alpha % 24.0
>5% OK

Communautés d'appartenance

	Nb Hommes	Nb Femmes	Total	% obs	% = ITSEE
Européens	42	46	88	59.9	49.7
Asiatiques	17	18	35	23.8	24.3
Mélanésiens	0	0	0	0.0	25.9
Né-Vanuaus	0	0	0	0.0	0.6
Fidéliens	0	1	1	0.7	2.2
Vietnamiens	1	2	3	2.0	0.7
Wallisiens et Futuniens	2	2	4	2.7	1.5
Autres asiatiques	2	1	3	2.0	0.3
Autres et indéterminés	0	0	0	0.0	1.4
Total	69	79	147	100	100

Alpha % 0.097
< 5% pas bon

Age

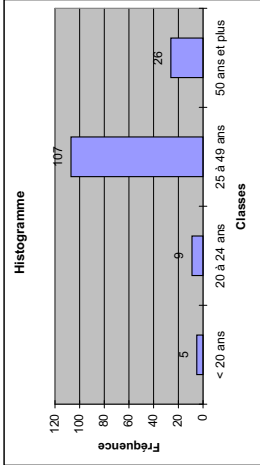
Description

Moyenne	38.7
Médiane	37
Ecart-type	12.8
Variance de l'échantillon	165
Minimum	14
Maximum	77

Classes

	Nb	% obs	% = ITSEE
< 20 ans	5	3.4	10.8
20 à 24 ans	9	6.1	14.3
25 à 49 ans	107	72.8	58.3
50 ans et plus	26	17.7	16.6
Total	147	100	100

Alpha % 0.38
<5% pas bon



Complément pêche

Pêcheurs - Non-pêcheurs

	Hommes	Femmes	Total	Nb	%
Pêcheurs	45	22	67	45.6	
Non-pêcheurs	24	56	80	54.4	
Total	69	78	147	100	

Etat de santé de la ressource

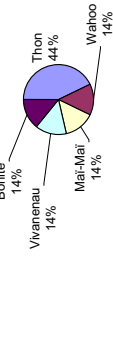
	Pêcheurs	Non-pêcheurs	ET Général	%
	2.74	2.25		

Fréquence de citation des espèces du large pêchées = 3 pêcheurs

Ter choix	Nb	%	2ème Choix	Nb	%	3ème Choix	Nb	%	4ème Choix	Nb
Thon	3	100.0	Wahoo	1	33.3	Mai-Mai	1	100.0	Vivaneau	1
			Bonite	1	33.3					
Total	3	100.0	Total	2	100.0	Total			Total	

Thon 3 42.0
Wahoo 1 14.3
Mai-Mai 1 14.3
Vivaneau 1 14.3
Bonite 1 14.3
Total 7 100

Fréquence de citation des espèces du large pêchées



Fréquence de citation des espèces du large ciblées = 1 pêcheur

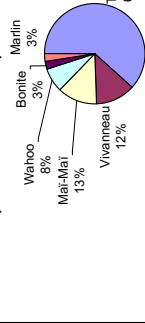
Ter choix	Nb	%	2ème Choix	Nb	%	3ème Choix	Nb	%	4ème Choix	Nb
Thon	1	100.0								
Total	1	100								

Fréquence de citation des espèces du large consommées = 27 consommateurs

Ter choix	Nb	%	2ème Choix	Nb	%	3ème Choix	Nb	%	4ème Choix	Nb
Thon	23	85.2	Vivaneau	4	14.8	Marlin	1	3.7		
Mai-Mai	2	7.4	Wahoo	2	7.4	Thon	1	3.7		
Wahoo	1	3.7	Mai-Mai	2	7.4	Marlin	1	3.7		
Vivaneau	1	3.7	Bonite	1	3.7					
Total	25	100.0	Total	6	100.0	Total	3	100.0	Total	

Thon 24 61.5
Vivaneau 5 12.8
Mai-Mai 5 12.8
Wahoo 3 7.7
Bonite 1 2.6
Marlin 1 2.6
Total 39 100

Fréquence de citation des espèces du large consommées



Fréquences de citation des crabes et des langoustes

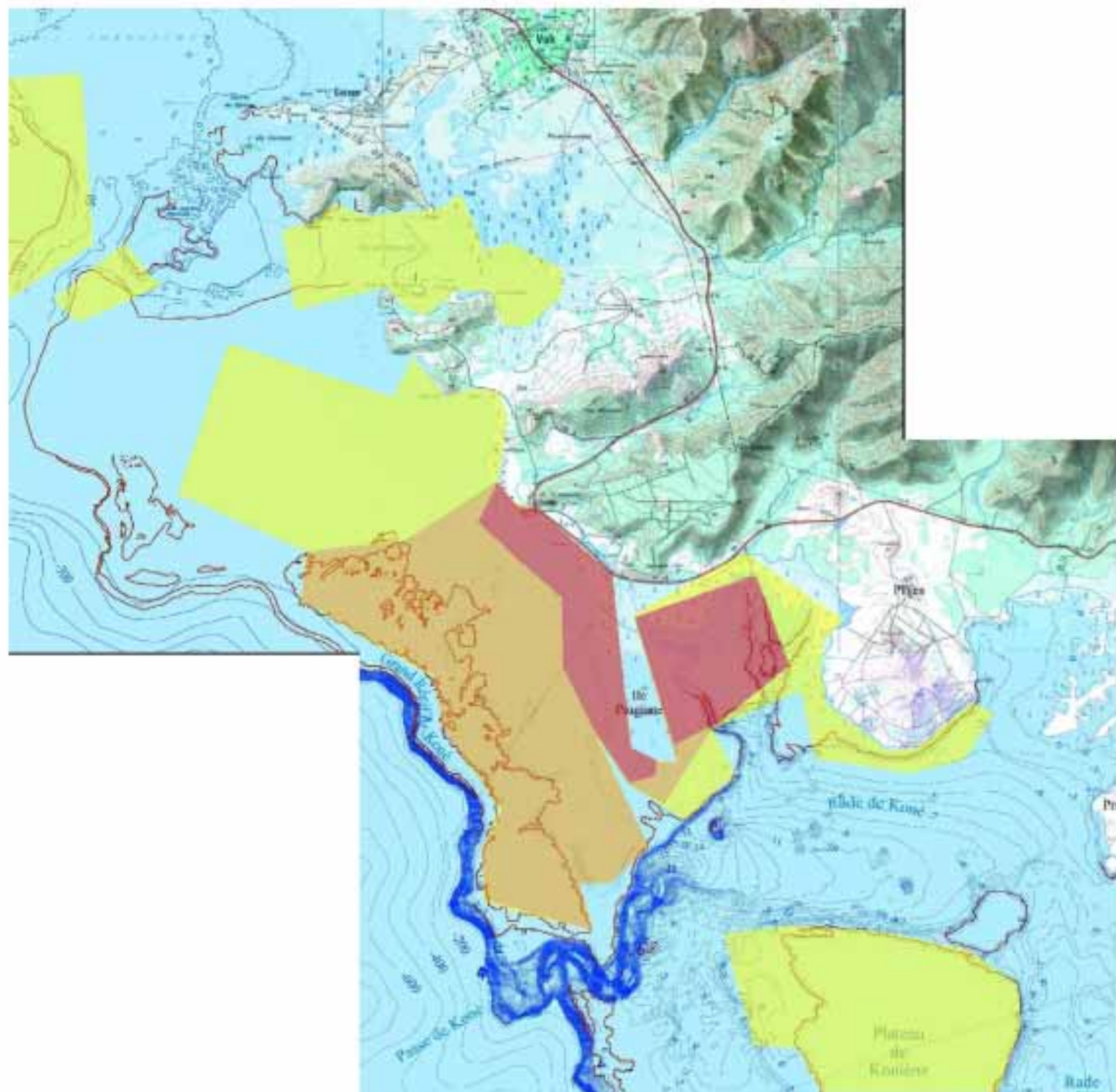
Pêche	% des pêcheurs sachant des ...	Consommé	% des consom. mangeant des ...
Crabe	14	23	28.9

Annexe VI :

**Cartes des zones de pêches des pêcheurs de la tribu
d'Oundjo**

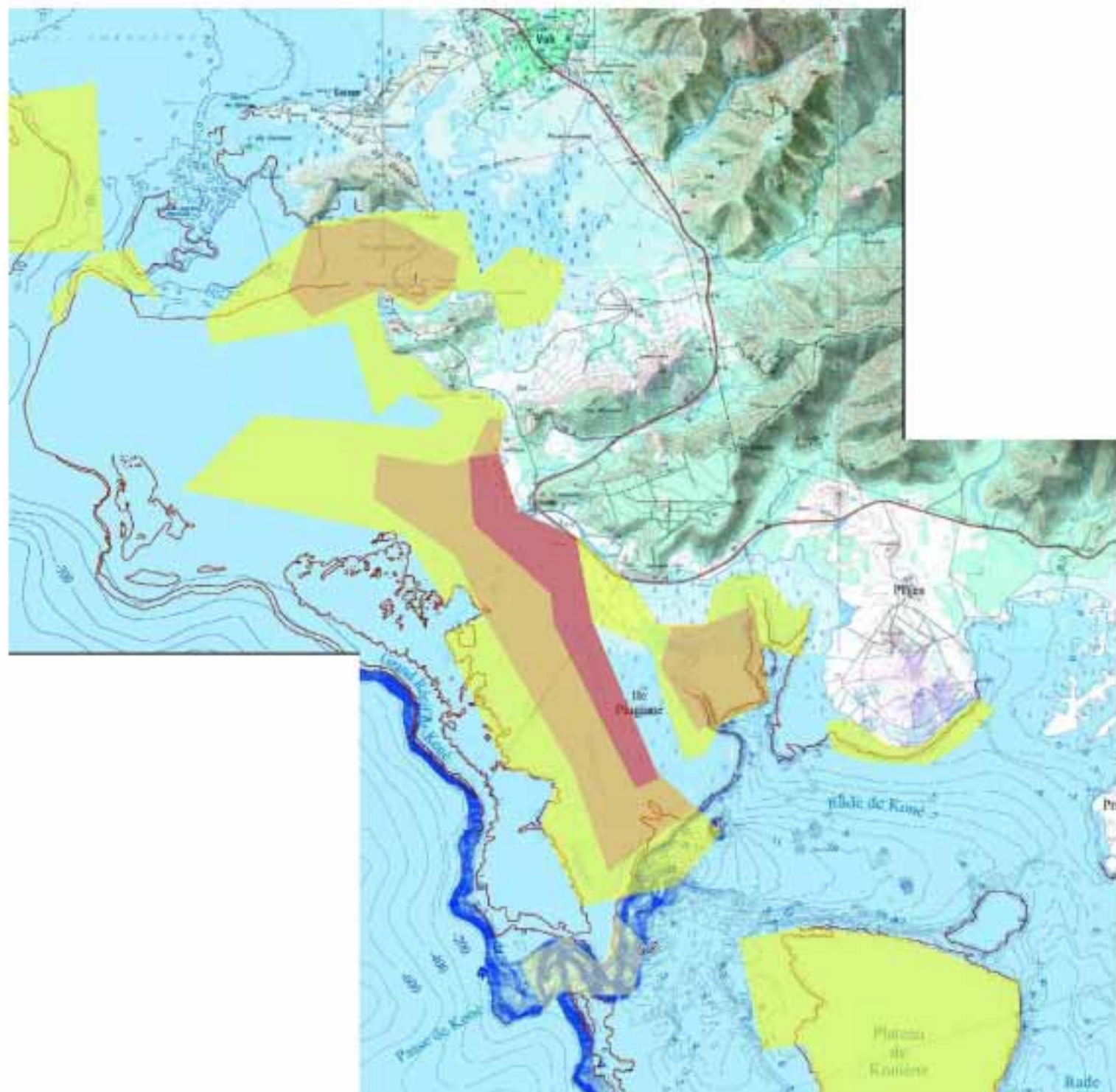
Oundjo _ Filet

(39,4% des citations)



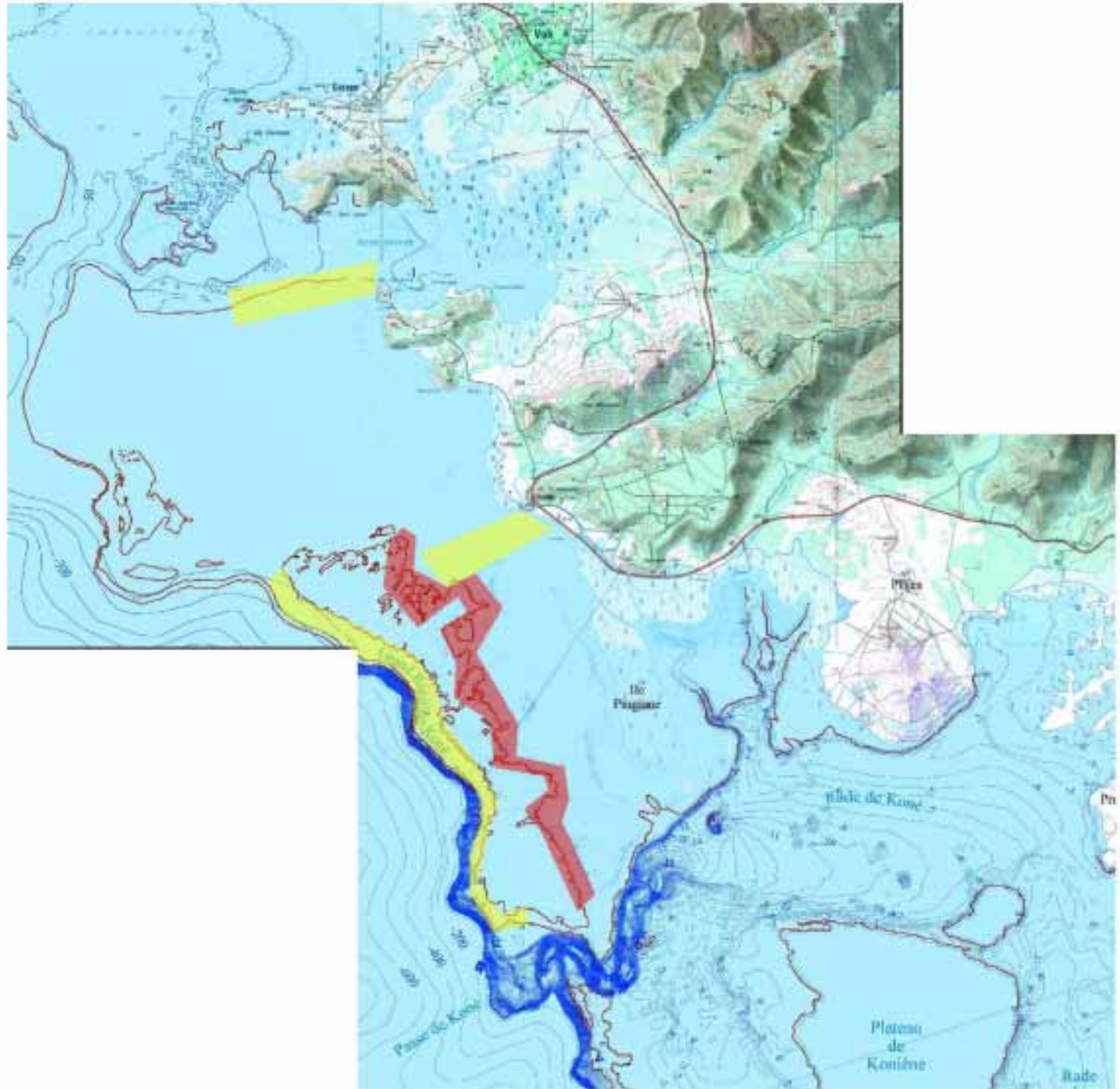
Oundjo _ Ligne

(35,1% des citations)



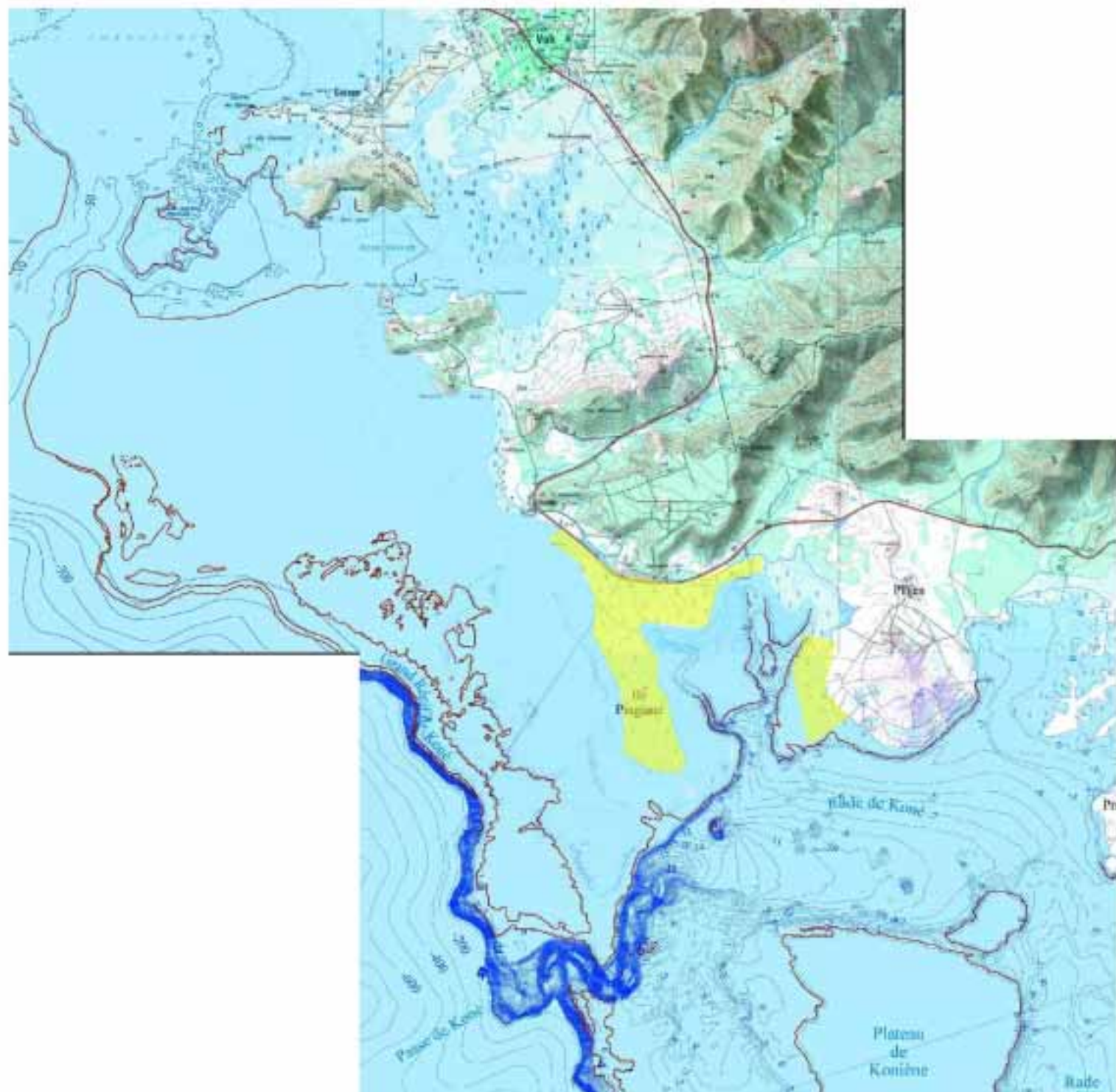
Oundjo _ Fusil

(13,8% des citations)



Oundjo _ Sagaie

(6,4% des citations)



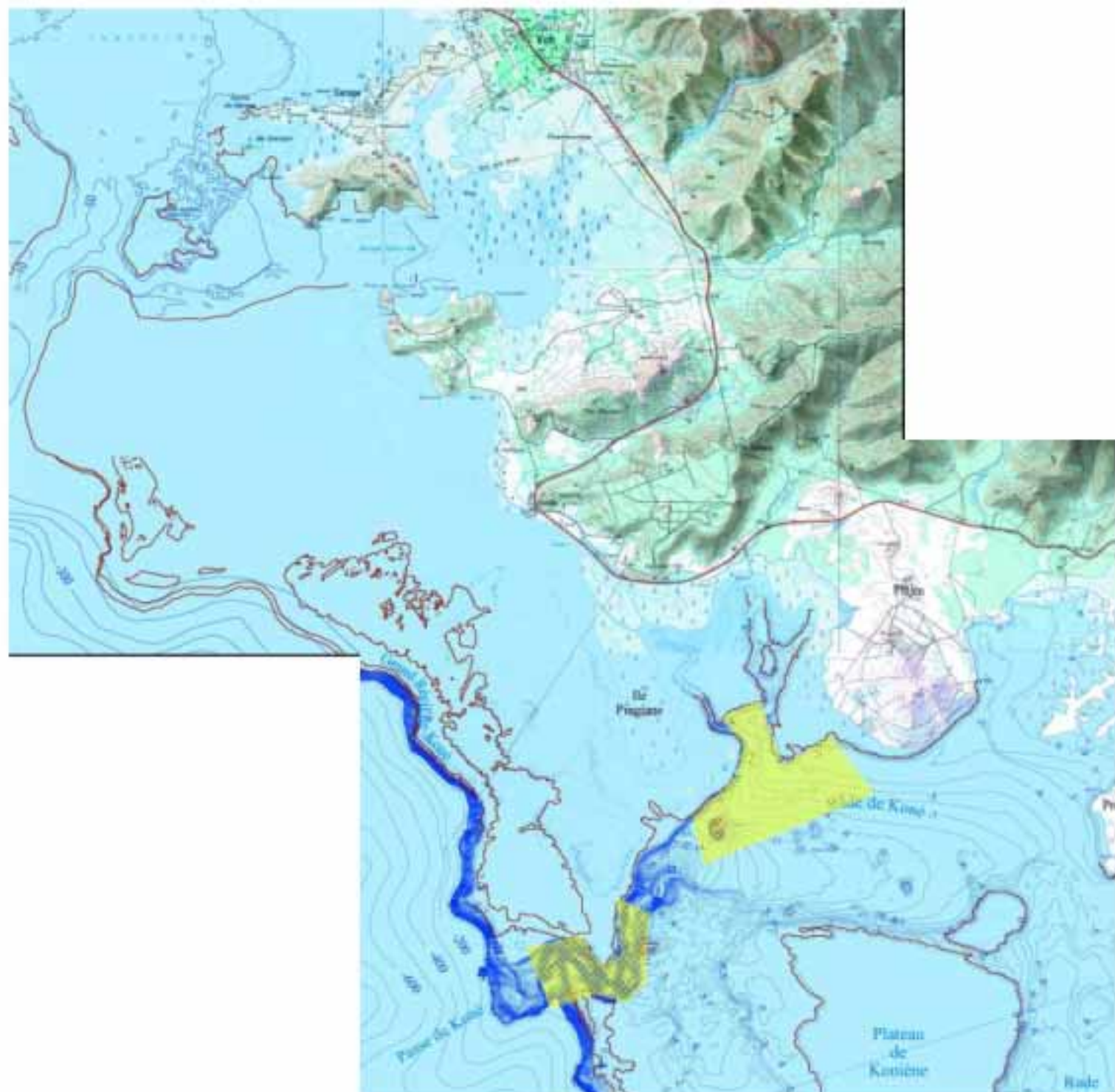
Oundjo _ Epervier

(3,2% des citations)



Oundjo _ Traîne

(2,1% des citations)

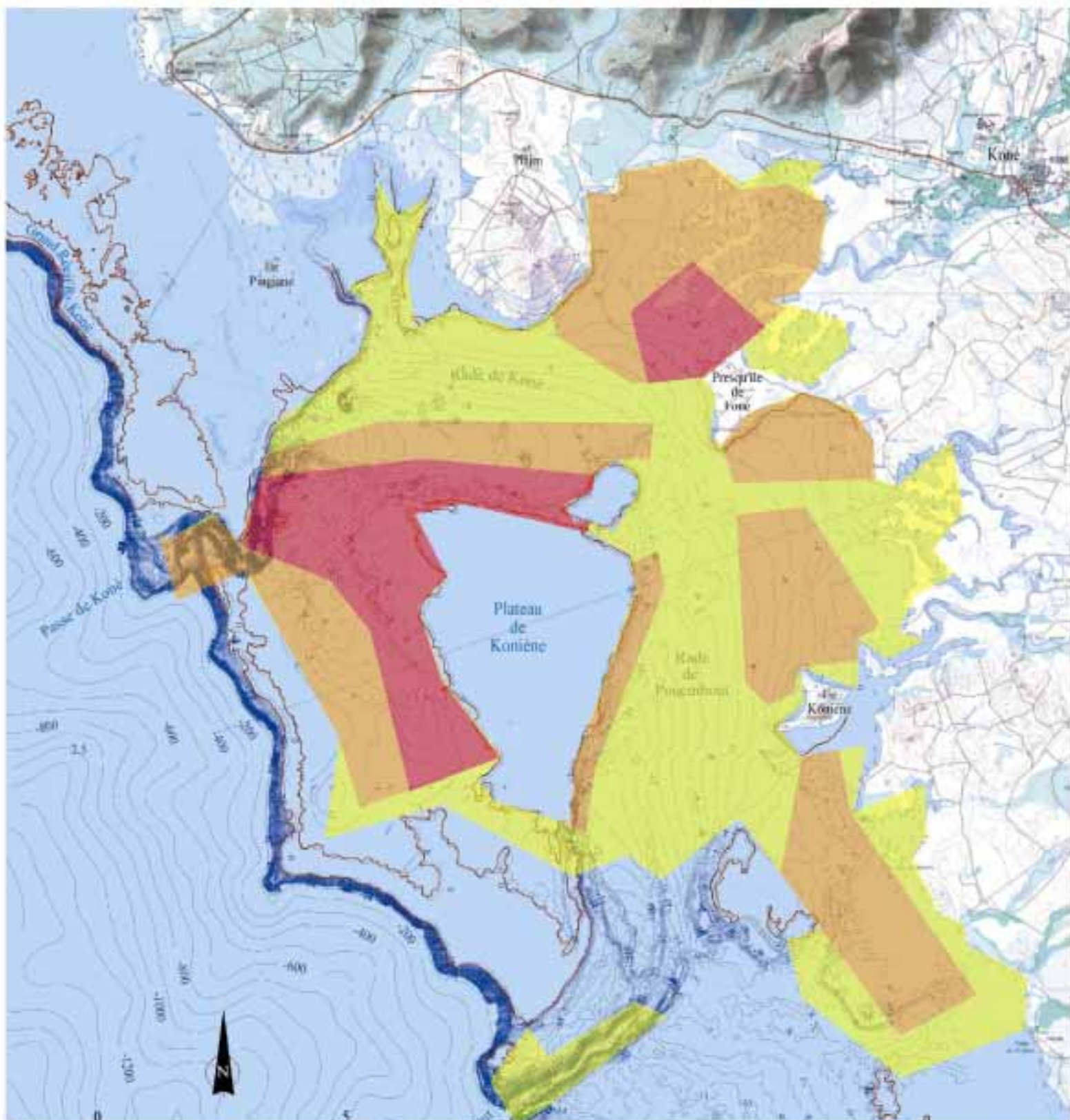


Annexe VII :

**Cartes des zones de pêches des pêcheurs du village de
Koné**

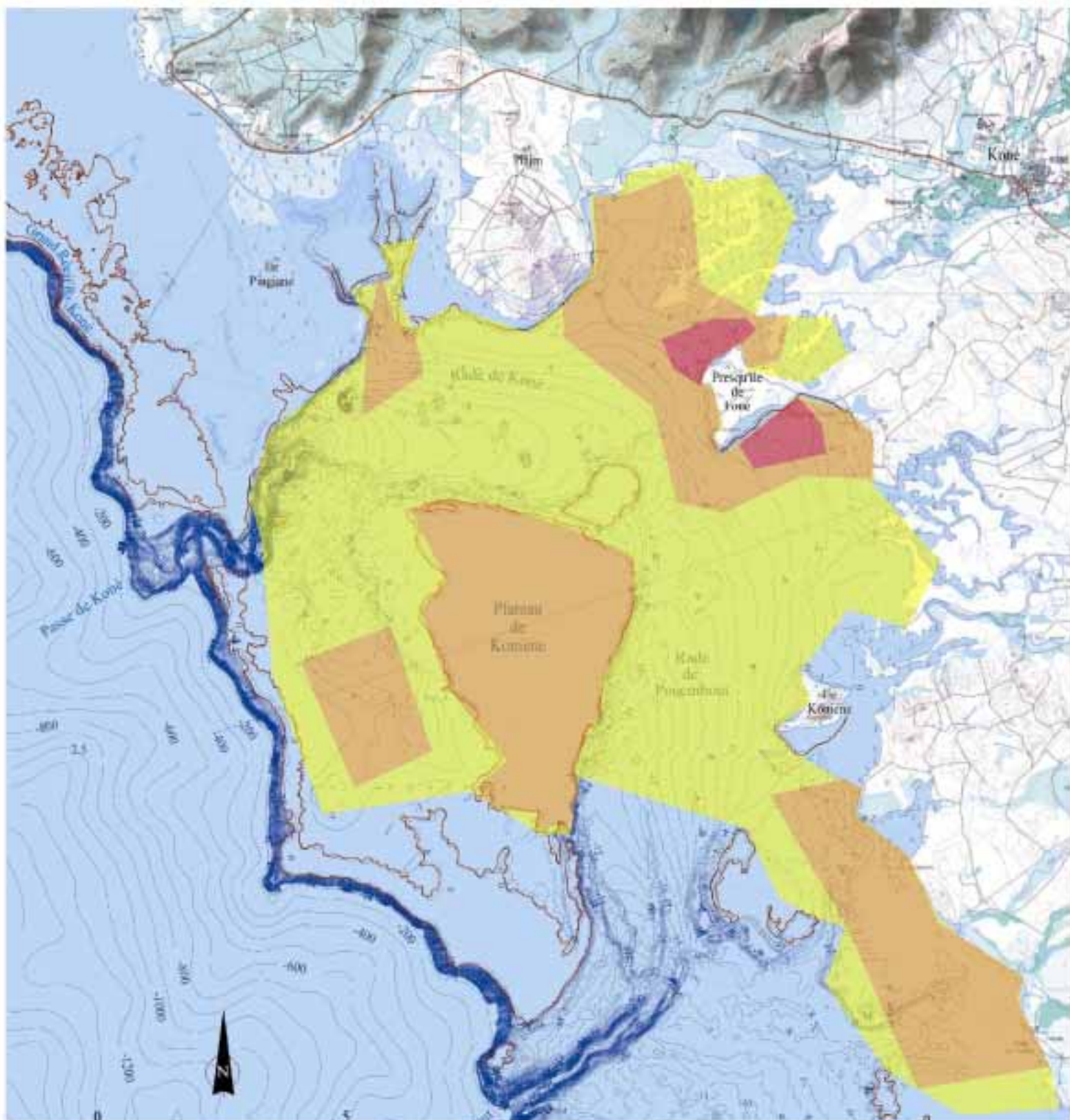
Koné _ Ligne

(43,1% des citations)



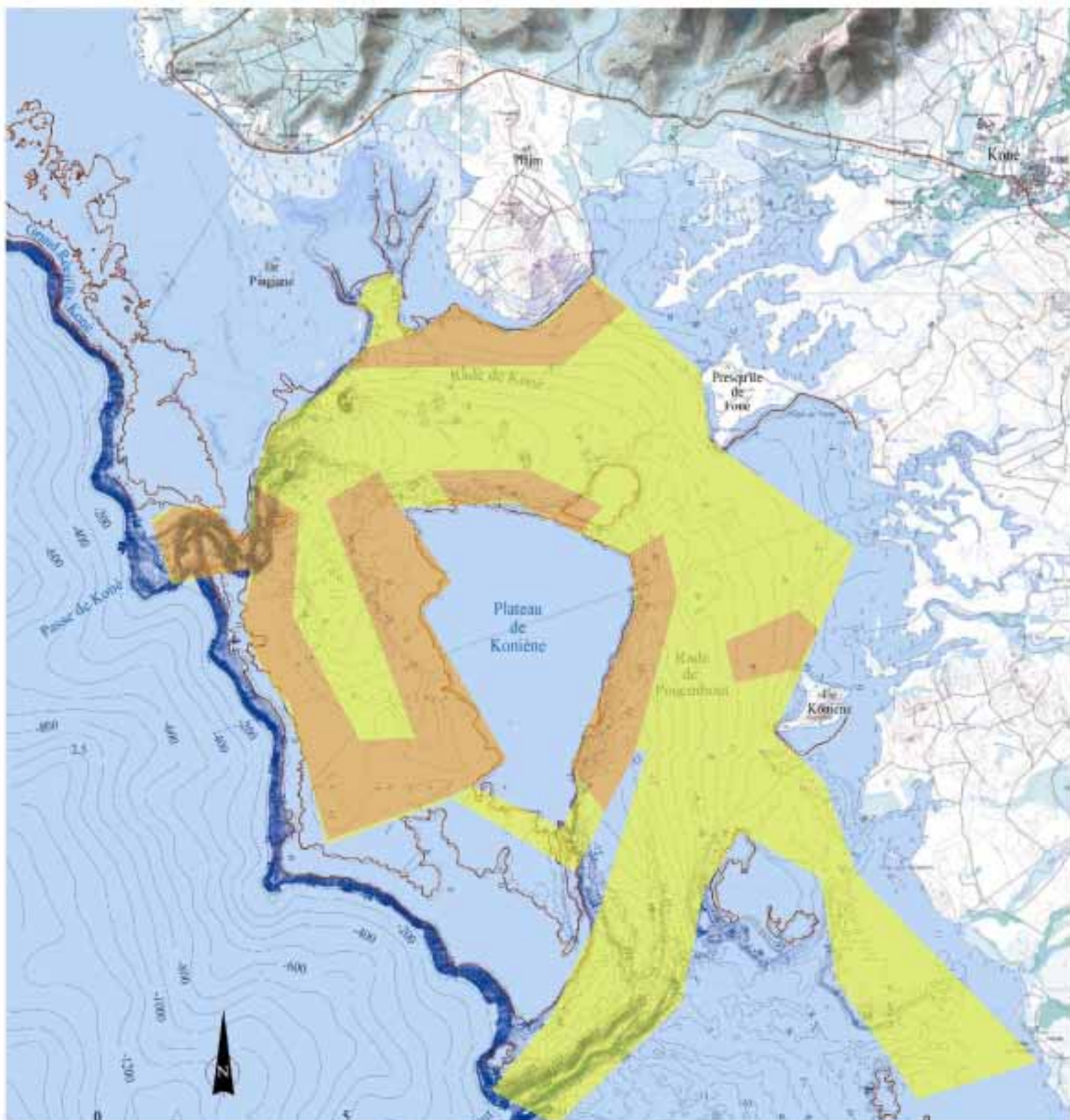
Koné _ Filet

(27,6% des citations)



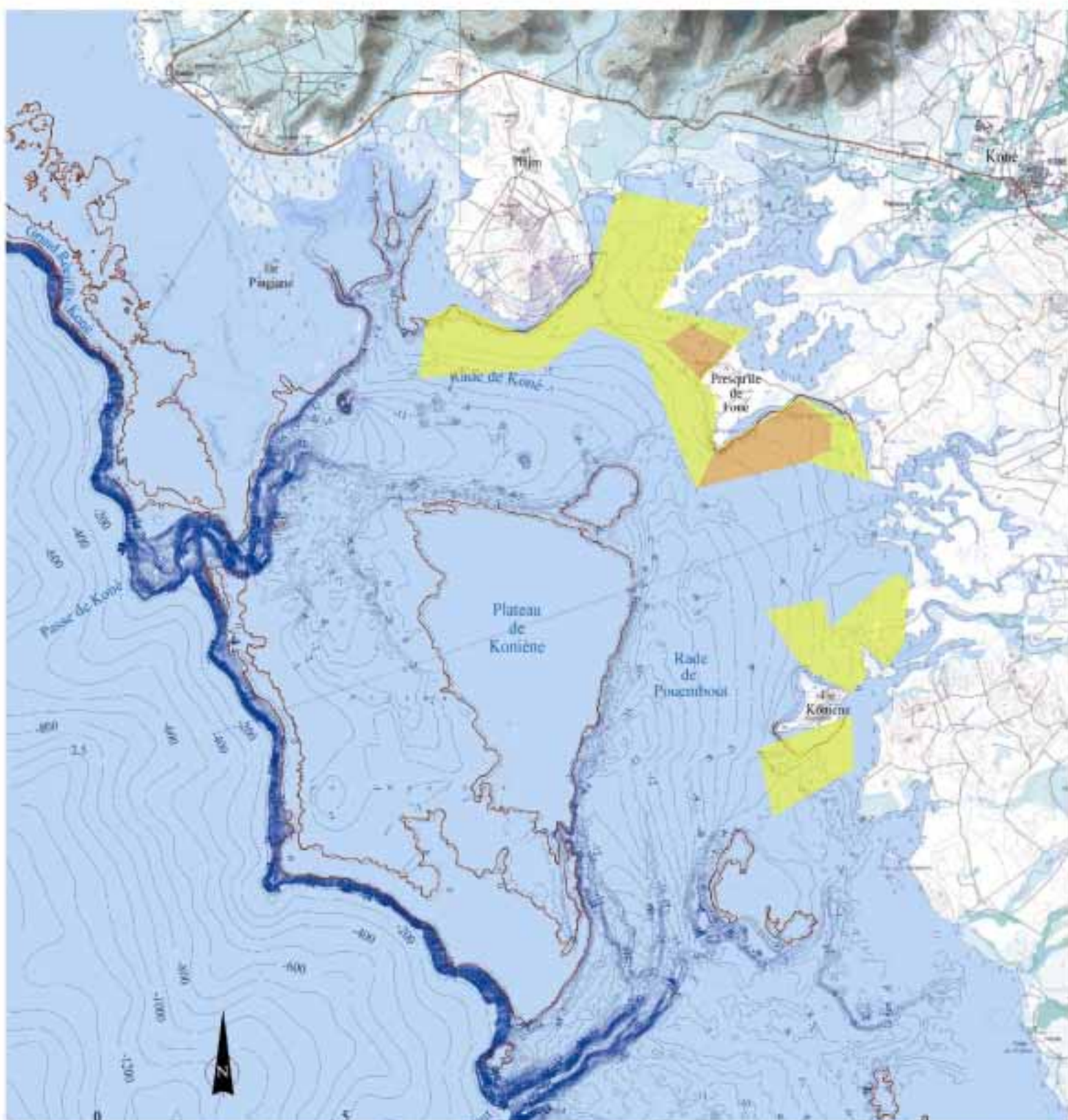
Koné_Fusil

(17,1% des citations)

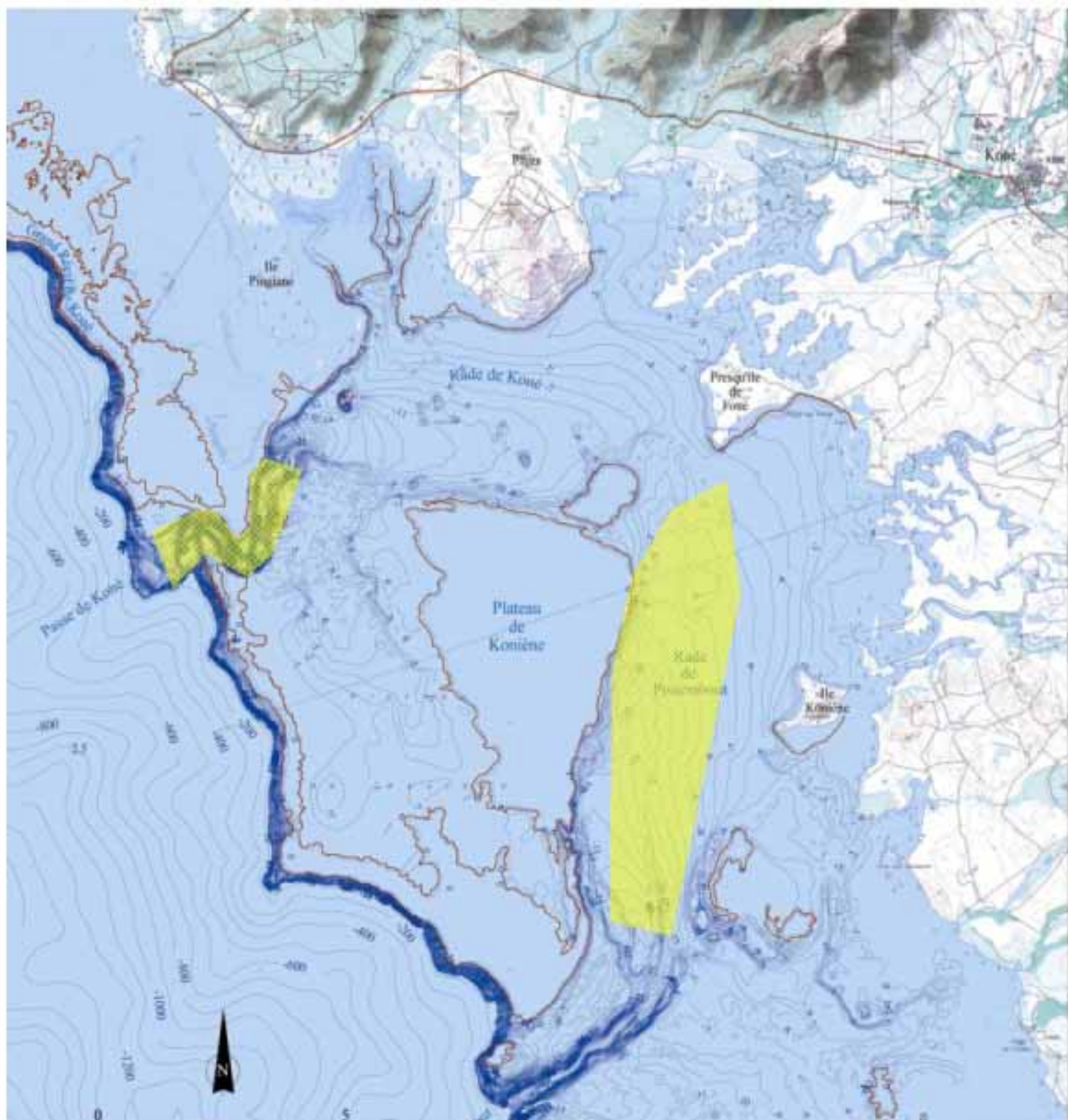


Koné_Epervier

(6,5% des citations)



(5,7% *des citations*)



Annexe VIII :

Tableau de correspondance : Noms vernaculaires - Noms Latins

Bec de cane	Lethrinus nebulosus	Chirurgiens	Acanthuridae
Planqueur/geule rouge	Lethrinus miniatus	Dawa	Naso unicornis
Bossus	Lethrinidae	Picots	
Bossus doré	Lethrinus atkinsoni	Picot canaque	Acanthurus blochii A. dussumeri A. xanthopterus A. nigricauda
Bossus d'herbe	Lethrinus harak	Picot rayé	Siganus lineatus
Bossus Blanc	Gymnocranius euanus	Picot hirondelle	Siganus argenteus
Loches	Serranidae	Picot gris	Siganus canaliculatus
Loche crasseuse	Epinephelus polyphemus	Rouget de nuit	Lutjanus adeti
Loche bleue	Epinephelus cyanopodus	Rouget de jour	Nemipterus peronii
Loche grisette	Epinephelus maculatus E. aerolatus	Thazard	Scomberomus commerson
Mère-loche	Epinephelus malabaricus E. coelestis E. lanceolatus	Mulets	Mugilidae spp.
Saumonnée	Plectropomus spp.	Crocros	Pomadasys argenteus
Perroquets	Scaridae	Blanc-blancs	Gerres sp.
Perroquet bleu	Scarus microrhinos	Ui-ua/Wiwa	Kyphosus sp.
Perroquet à bosse	Bolbometopon moricatum	Brême	Acanthopagrus berda
Dorade	Lutjanidae	Aiguillette	Belonidae spp.
Carangues	Carangidae		